
NEDL TRANSFER
HN 5B1C Q

ИСТОРІЯ

ИНДУКТИВНЫХЪ НАУКЪ

ИСТОРІЯ

ИНДУКТИВНЫХЪ НАУКЪ

ОТЪ ДРЕВНѢЙШАГО И ДО НАСТОЯЩАГО ВРЕМЕНИ

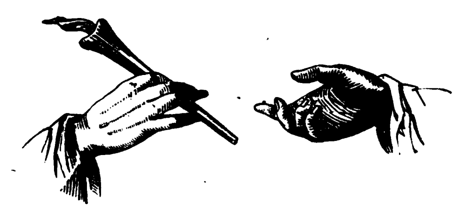
ВИЛЬЯМА УЭВЕЛЛЯ

— ВЪ ТРЕХЪ ТОМАХЪ —

Переводъ съ 3-го англійскаго изданія

М. А. АНТОНОВИЧА и А. Н. ПЫПИНА.

(Съ біографическими приложеніями)



ΛΑΜΠΑΔΙΑ ΕΧΟΝΤΕΣ ΔΙΑΔΩΣΟΥΣΙΝ ΑΛΛΗΛΟΙΣ

Томъ I.

Изданіе

«РУССКОЙ КНИЖНОЙ ТОРГОВЛИ».

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

1867.

ВЪ ТИПОГРАФІИ Н. ТИБЛЕНА И КОМП. (Н. НЕКЛЮДОВА).
(Вас. Ос. 8 лин. № 25).

Содержатель типографіи Николай Андреяновичъ Неклюдовъ
жительство имѣетъ въ Малой Мѣщанской д. № 1.

СЭРУ ДЖОНУ ФРЕДЕРИКУ ВИЛЬЯМУ ГЕРШЕЛЮ,

K. G. H.

Любезный Гершель,

Я съ особеннымъ удовольствіемъ берусь за перо, чтобы посвятить вамъ эту книгу. Она заключаетъ въ себѣ результаты ряда мыслей, которыя часто были предметомъ нашихъ разговоровъ и начало которыхъ восходитъ ко временамъ нашего стараго товарищества въ Университетѣ. И если-бы я колебался когда-нибудь въ своемъ намѣреніи собрать эти размышленія и изслѣдованія въ одно цѣлое, то я нашелъ бы новое возбужденіе къ этому и новое сильное воодушевленіе въ вашемъ прекрасномъ сочиненіи о предметѣ подобнаго же рода. Потому что, читая это сочиненіе, я не могъ не находить въ немъ свѣжаго

очарованія, окружавшаго эту часть философіи; и хотя я сознавалъ, что не могъ бы ожидать себѣ такой обширной популярности, какую справедливо пріобрѣло себѣ ваше произведеніе, но я все-таки могъ думать, что нѣкоторая часть ея принадлежитъ самому предмету, и могъ надѣяться, что моя собственная цѣль была такъ близка къ вашей, что настоящій трудъ имѣлъ бы шансъ возбудить интересъ въ нѣкоторыхъ изъ вашихъ читателей. Что онъ будетъ имѣть интересъ для васъ, я ни на минуту не сомнѣваюсь.

Еслибы вы были теперь въ Англіи, я могъ бы остановиться на этомъ; но когда другъ уже многіе годы живетъ въ далекой странѣ, мы какъ будто пріобрѣтаемъ право говорить открыто о его хорошихъ качествахъ. Поэтому я не могу заставить себя положить перо, не коснувшись того чувства привязанности и удивленія столько же къ вашимъ нравственнымъ и общественнымъ, сколько къ умственнымъ достоинствамъ, которое пробуждается всякій разъ въ сердцахъ вашихъ друзей при воспоминаніи о васъ. Они съ радостью смотрятъ на свѣтлые лучи заслуженной

славы, окружающіе вашу голову, и еще съ бо́льшимъ удовольствіемъ вспоминаютъ, — какъ сказалъ одинъ изъ нихъ, — что ваша голова еще не самая лучшая часть вашей природы.

Пусть ваше пребываніе въ южномъ полушаріи будетъ столько же счастливо и успѣшно, какъ благородна и достойна васъ его цѣль; и когда ваше предпріятіе будетъ исполнено, пусть вашъ возвратъ будетъ скорый и благополучный.

Всегда, любезный Гершель, вашъ

В. Уэвелль.

22 марта 1837.

P.S. Такъ писалъ я десять лѣтъ тому назадъ, когда вы были на Мысѣ Доброй Надежды, гдѣ вы трудились надъ великой задачей сдѣлать полный правильный обзоръ туманныхъ пятенъ и двойныхъ звѣздъ, видимыхъ для человѣка. Теперь, когда вы, я надѣюсь, черезъ нѣсколько недѣль положите послѣдній камень своего зданія публикаціей вашихъ „Наблюденій

въ Южномъ Полушаріи“, я не могу не поздравить васъ, что вы дали своей жизни новое достоинство, задумавъ и исполнивъ столь великое предпріятіе, и еще разъ выразить вамъ мое желаніе, чтобы вы еще долго наслаждались такъ справедливо пріобрѣтенной славой.

В. У.

Trinity College,
Ноября 22, 1846.

ПРЕДИСЛОВІЕ АВТОРА КЪ ТРЕТЬЕМУ ИЗДАНІЮ.

Въ предисловіяхъ къ прежнимъ изданіямъ этой книги сдѣлано было нѣсколько замѣчаній, которыхъ нѣтъ необходимости повторять теперь въ томъ же объемѣ. Что Исторія Наукъ, исполненная какъ это сдѣлано здѣсь, имѣетъ нѣкоторую цѣну въ глазахъ Общества, это достаточно доказывается тѣмъ обращеніемъ, какое уже получила эта книга. Я все-еще могу сказать, что я не видѣлъ никакихъ возраженій противъ плана этого сочиненія и едвали какія-нибудь противъ его подробностей. Попытка заключить исторію каждой науки въ Эпохи, въ которыя дѣлались какія-нибудь великія и основныя открытія, и распредѣлить второстепенныя событія каждой исторіи какъ Приготовленіе и Слѣдствія такихъ Эпохъ, кажется была встрѣчена согласіемъ, какъ удобное и хорошее изображеніе прогресса научной истины. И какъ этотъ взглядъ былъ постояннымъ свѣтомъ и руководствомъ для автора въ его трудѣ, такъ,

я полагаю, онъ сдѣлаетъ и взглядъ читателя болѣе яснымъ и обширнымъ, чѣмъ онъ былъ бы иначе. Относительно того, какимъ образомъ этотъ планъ выполненъ въ примѣненіи къ отдѣльнымъ писателямъ и ихъ изслѣдованіямъ, я, какъ уже сказалъ, не встрѣтилъ почти никакихъ возраженій. Я понималъ, какъ у меня сказано въ началѣ, всю трудность и деликатность обязанности, которую я на себя бралъ; но были различныя соображенія, которыя ободряли меня при этомъ; и я надѣялся,—и этой надежды до сихъ поръ ничто не нарушало,—что я буду въ состояніи говорить безпристрастно о великихъ людяхъ науки всѣхъ вѣковъ, и даже нашего собственнаго.

Я уже сказалъ, во Введеніи, что предположенный трудъ долженъ былъ быть не однимъ пересказомъ фактовъ Исторіи Науки, но и основаніемъ для Философіи Науки. Мнѣ казалось, что наше изученіе способовъ открытія истины должно быть основано на обозрѣніи истинъ, уже открытыхъ. Правило, поставленное такимъ образомъ, кажется достаточно очевидно: но даже до настоящаго времени оно соблюдалось очень рѣдко. Люди, дѣлающіе изслѣдованія о природѣ Истины и способѣ ея открытія, все-еще обыкновенно сами составляютъ для истины примѣры, которые большей частью бываютъ крайне легкомысленны и несущественны (какъ въ большей части Трактатовъ о Логикѣ); или же они все только продолжаютъ раскапывать

поле математической истины, которая сама по себѣ, конечно, вовсе не можетъ представлять общаго способа, которымъ человѣкъ пріобрѣлъ обширный запасъ несомнѣнной истины, находящійся теперь въ его обладаніи.

Но нельзя все-таки отвергать, что Идеи, составляющія основаніе Математической Истины, участвуютъ вообще въ образованіи Научной Истины; и изслѣдованіе этихъ Идей вовсе не бываетъ необходимо лишено своей пользы. Но надобно помнить, что кромѣ этихъ Идей есть также другія, которыя не въ меньшей степени составляютъ корень Научной Истины; и относительно которыхъ, въ различные періоды, сдѣланы были изслѣдованія, имѣвшія важное значеніе въ прогрессѣ Научной Истины;—каковы, напримѣръ, изслѣдованія о свойствахъ и необходимыхъ аттрибутахъ Матеріи, Силы, Атомовъ, Среды, Родовъ, Организаціи. Споры, происходившіе объ этихъ предметахъ, занимаютъ важное мѣсто въ исторіи Естествознанія въ ея самомъ обширномъ смыслѣ. И однакоже мнѣ казалось нужнымъ вести исторію Науки, насколько она основывается на Наблюденіи, отдѣльно отъ этихъ изслѣдованій объ Идеяхъ. Поэтому отчетъ объ этихъ изслѣдованіяхъ и происшедшихъ отсюда спорахъ, хотя и составляетъ совершенно историческій и, сколько мнѣ кажется, очень любопытный и занимательный разсказъ, отложенъ до другаго сочиненія,—Философіи Ин-

дуктивныхъ Наукъ. Въ самомъ дѣлѣ, естественное мѣсто такого разсказа — въ Философіи Науки; потому что философія науки въ настоящее время должна заключать въ себѣ результатъ и послѣднее слово всей истины, которые были извлечены изъ заблужденій и запутанности въ продолженіе этихъ прошедшихъ споровъ.

Къ настоящему изданію я сдѣлалъ нѣсколько прибавленій; отчасти для того, чтобы довести исторію, по крайней мѣрѣ нѣкоторыхъ изъ этихъ Наукъ, до настоящаго времени, въ предѣлахъ тѣхъ болѣе широкихъ очертаній Исторіи Науки, съ которыми одними я здѣсь имѣю дѣло; и отчасти, особенно въ первомъ томѣ, для того также, чтобы исправить и расширить нѣкоторые изъ древнѣйшихъ отдѣловъ этой исторіи. Разныя сочиненія, явившіяся въ послѣднее время, дали поводъ къ новому пересмотру разныхъ пунктовъ; и я надѣялся, что мои читатели могутъ интересоваться этими новыми соображеніями.

Я прибавлю еще нѣсколько замѣчаній изъ Предисловія къ Первому Изданію.

«Какъ легко можно предположить, я многое заимствовалъ у другихъ писателей, какъ въ исторіи отдѣльныхъ наукъ, такъ и въ философіи вообще *). Я дѣлалъ это не колеблясь, потому что

*) Въ числѣ ихъ я обязанъ въ особенности слѣдующимъ писателямъ: Tennemann's Geschichte der Philoso-



новое въ моемъ трудѣ должно было состоять не въ превосходствѣ собиранія фактовъ, а въ точкѣ зрѣнія, подъ которую они были поставлены. Впрочемъ я вездѣ указывалъ на мои авторитеты, и очень мало примѣровъ, гдѣ бы я не справлялся съ прежними историками и не изучалъ подлинныхъ писателей. Сообразно принятому плану, исторія каждой науки составляетъ особое цѣлое, раздѣленное на отдѣльныя, но стоящія въ связи части, Эпохами ея послѣдовательныхъ успѣховъ. Если своимъ выборомъ этихъ эпохъ я удовлетворю компетентныхъ судей въ каждой наукѣ, то планъ труда будетъ имѣть прочное значеніе, какъ бы ни могло быть несовершенно выполненіе которой-нибудь изъ частей.

«При всѣхъ этихъ основаніяхъ для надежды, невозможно однако не видѣть, что такое пред-

phie; Dégerando, Histoire Comparée des Systèmes de Philosophie; Montucla, Histoire des Mathématiques, съ продолженіемъ Делаланда; Delambre, Astronomie Ancienne, Astronomie du Moyen Age, Astronomie Moderne, и Astronomie du Dix-huitième Siècle; Bailly, Histoire d'Astronomie Ancienne, и Histoire d'Astronomie Moderne; Voiron, Histoire d'Astronomie (изданная въ видѣ продолженія книги Бальи); Fischer, Geschichte der Physik; Gmelin's Geschichte der Chemie; Thomson's History of Chemistry; Шпренгеля, Исторія Медицины и Исторія Ботаники; и по всѣмъ отдѣламъ Естественной Исторіи и Физіологіи сочиненія Кювье, въ высшей степени замѣчательныя и наставительныя, какъ въ ихъ исторической части, такъ и во всѣхъ другихъ частяхъ.

пріятіе въ немалой степени трудно и исходъ его сомнителенъ. Но всѣ тѣ, кто рѣщается на такіе труды, должны находить увѣренность и поощреніе въ размышленіяхъ, подобныхъ тѣмъ, какими приготовлялся къ своимъ трудамъ ихъ великій предшественникъ;—вспоминая, что они стремятся двигать впередъ лучшіе интересы и привилегіи человѣка, и что они могутъ ожидать, что всѣ лучшіе и мудрѣйшіе изъ людей ихъ времени будутъ сочувствовать ихъ стремленіямъ и содѣйствовать ихъ трудамъ.

««Относительно себя самихъ мы не говоримъ ничего; но относительно предмета нашего труда мы требуемъ, чтобы люди считали нашей цѣлью не установленіе какого-нибудь мнѣнія, а совершеніе Труда; и чтобы они были увѣрены, что мы не кладемъ основанія какой-нибудь секты или ученія, но основанія пользы и достоинства человѣчества. Далѣе, чтобы, благопріятствуя тому, чтó полезно имъ самимъ, и оставляя партіи и предразсудки, они соединились съ нами для общаго дѣла, съ тѣмъ, чтобы, освободившись и защитившись нашимъ содѣйствіемъ отъ блужданій и препятствій, они могли также приложить свой трудъ къ тому, чтó еще остается совершить. И далѣе, чтобы они имѣли надежду, и не воображали себѣ этой нашей Реформы чѣмъ-то, имѣющимъ безконечные размѣры и превышающимъ силы смертнаго человѣка, когда, на дѣлѣ, она есть конецъ и истинный пре-

дѣлъ безконечнаго заблужденія, когда она вовсе не забываетъ о смертности и слабости человѣка и не надѣется, чтобы такое дѣло могло быть совершено вполнѣ въ одинъ день, но указываетъ его какъ трудъ для цѣлаго ряда поколѣній»». (Bacon, Instauratio Magna, Praef. ad fin.).

««Если найдется человѣкъ, который захочетъ не только остановиться на томъ, чтò уже открыто, но воспользоваться этимъ, и пройти нѣсколько дальше, — не побѣдить противника диспутаціей, а побѣдить природу трудомъ,—не придумывать вѣроятныя и красивыя мнѣнія, а знать навѣрное и доказаннымъ образомъ;—пусть такой человѣкъ, какъ истинный сынъ природы (если онъ согласится сдѣлать такъ), присоединится къ намъ; такъ что, покинувъ входный портикъ природы, у котораго такъ долго тѣснились неисчислимыя толпы, мы откроемъ наконецъ путь во внутренніе дворы. И чтобы отмѣтить оба пути, старый и новый, знакомыми названіями, мы привыкли называть одинъ Антиципаціей Духа, другой—Истолкованіемъ Природы»». (Inst. Magna, Praef. ad Part. II).

———

СОДЕРЖАНІЕ

ПЕРВАГО ТОМА.

Глава III. — Неудача Физической Философіи греческихъ школъ.

Стр

КНИГА II.

ИСТОРІЯ ФИЗИЧЕСКИХЪ НАУКЪ ВЪ ДРЕВНЕЙ ГРЕЦІИ.

Глава I.—Древнѣйшее состояніе Механики и Гидростатики.

КНИГА III.

ИСТОРІЯ ГРЕЧЕСКОЙ АСТРОНОМІИ.

Глава I.—Древнѣйшее состояніе Астрономіи.

КНИГА IV.

ИСТОРІЯ ФИЗИЧЕСКОЙ НАУКИ ВЪ СРЕДНІЕ ВѢКА; ИЛИ ОБОЗРѢНІЕ ПЕРІОДА ЗАСТОЯ ИНДУКТИВНОЙ НАУКИ.

ИСТОРІЯ

ИНДУКТИВНЫХЪ НАУКЪ.

ВВЕДЕНІЕ.

«Я могу по истинѣ сказать, что у насъ еще нѣтъ настоящей исторіи науки, заключающей въ себѣ древности и подлинники знаній и ихъ секты; ихъ изобрѣтенія и различные способы ихъ управленія и веденія; ихъ процвѣтанія, споры, упадокъ, притѣсненія, забвеніе, удаленіе въ другія страны; съ ихъ причинами и обстоятельствами и со всѣми другими событіями, касавшимися науки, во всѣ періоды всемірной исторіи.

«Но настоящее сочиненіе предназначено не столько для простаго любопытства любителей науки, сколько для болѣе серьезной и важной цѣли — научить людей, занимающихся наукой, лучшему употребленію и распредѣленію знанія.»

Bacon, Advancement of Learning, book II.

ВВЕДЕНІЕ.

ЦѢЛЬ моя—написать исторію нѣкоторыхъ изъ важнѣйшихъ Физическихъ Наукъ, отъ древнѣйшаго до новѣйшаго времени. Я разскажу поэтому судьбу нѣкоторыхъ изъ замѣчательнѣйшихъ отраслей человѣческаго знанія, отъ ихъ первыхъ зародышей до того времени, когда онѣ выросли въ обширное и разнообразное собраніе неоспоримыхъ истинъ; отъ остроумныхъ, но безплодныхъ попытокъ древней греческой философіи до обширныхъ системъ и доказанныхъ общихъ истинъ, составляющихъ въ наше время такія науки, какъ Механика, Астрономія и Химія.

Полнота историческаго обзора при подобномъ планѣ состоитъ не въ томъ, чтобы собрать всѣ подробности разработки каждой науки, а въ томъ, чтобы указать основныя черты ея образованія. Историкъ долженъ стараться показать, какъ сдѣланъ былъ каждый изъ тѣхъ важныхъ успѣховъ, которыми науки достигли своего нынѣшняго состоянія, когда, и кѣмъ была

пріобрѣтена каждая изъ великихъ истинъ, собраніе которыхъ составляетъ теперь драгоцѣнное научное сокровище.

Исполненный какъ слѣдуетъ, трудъ подобнаго рода справедливо долженъ имѣть интересъ для всѣхъ, кто съ удовольствіемъ и удивленіемъ смотритъ на нынѣшнее состояніе человѣческаго знанія. Настоящее поколѣніе видитъ себя наслѣдникомъ обширнаго достоянія науки, и для насъ должно быть важно знать, какимъ образомъ это достояніе было пріобрѣтено и какіе документы навсегда обезпечиваютъ его для насъ и нашихъ наслѣдниковъ. Со времени своего созданія, человѣкъ постоянно стремился къ отысканію истины; и теперь, когда мы достигли высокаго, господствующаго пункта, гдѣ окружаетъ насъ яркій дневной свѣтъ, намъ должно быть пріятно оглянуться на пройденную нами дорогу, на сдѣланные успѣхи — обозрѣть путешествіе, начатое въ древнемъ сумракѣ среди первобытной пустыни; долго потомъ медленно подвигавшееся впередъ, съ тяжкими затрудненіями, и мало-по-малу приведшее насъ въ послѣднее время на болѣе открытые и свѣтлые пути, въ обширную и плодородную страну. Историкъ науки съ древнѣйшей поры до настоящаго времени можетъ надѣяться на благосклонный пріемъ публики, уже ради самаго предмета своего повѣствованія и ради того любопытства, которое люди настоящаго могутъ естественно чувствовать къ событіямъ и личностямъ прошедшей исторіи.

Но подобная исторія можетъ также имѣть и другой интересъ; она можетъ быть нетолько занимательна, но и поучительна; представляя читателю прошедшую

судьбу науки, она можетъ представить ему и ея настоящую форму и объемъ, ея будущія надежды и ожиданія. Возвышенность, на которой мы теперь стоимъ, позволяетъ намъ видѣть обѣтованную землю и пройденную нами пустыню. Изслѣдованіе путей, которыми наши предки пріобрѣли наше умственное достояніе, можетъ показать намъ и то, чѣмъ мы владѣемъ и чего мы можемъ ожидать,—можетъ нетолько привести намъ на память тотъ запасъ, который мы имѣемъ, но и научить насъ, какъ его увеличить и улучшить. Совершенно справедливо можно ожидать, что Исторія Индуктивной Науки доставитъ намъ философскій обзоръ существующаго запаса знанія и дастъ намъ указаніе о томъ, какъ всего плодотворнѣе могутъ быть направлены наши будущія усилія для расширенія и дополненія этого запаса.

Вывести такіе уроки изъ прошедшей исторіи человѣческаго знанія и было первоначальной цѣлью настоящаго труда. Эта часть нашего намѣренія вовсе не была оставлена; но попытка исполнить ее составила отдѣльный трактатъ О Философіи Индуктивныхъ Наукъ. *)

Поэтому, хотя многіе принципы и положенія этого философскаго труда болѣе или менѣе ярко раскрываются въ теченіе предпринимаемой нами теперь исторіи, но систематическое и полное изложеніе этихъ принциповъ мы оставляемъ для этого другаго трактата. Мои опыты и размышленія привели меня къ

*) *Philosophy of the Inductive Sciences* была издана вскорѣ послѣ появленія «Исторіи».

мысли, что предметъ не можетъ быть изложенъ должнымъ образомъ безъ этого раздѣленія.

Къ этому труду я долженъ отослать читателя, желающаго въ самомъ началѣ пріобрѣсти точное разъясненіе термина, поставленнаго въ заглавіи настоящей книги. Не входя въ эту философію, нельзя должнымъ образомъ объяснить, чѣмъ Индуктивная наука отличается отъ науки не-индуктивной; или, какимъ образомъ могутъ быть выбраны нѣкоторыя части знанія изъ общей его массы и быть названы Наукой. Теперь намъ достаточно сказать, что здѣсь мы намѣреваемся говорить о тѣхъ наукахъ, которыя извѣстны обыкновенно подъ названіемъ Физическихъ Наукъ, и что подъ Индукціей разумѣется тотъ процессъ собиранія общихъ истинъ изъ изслѣдованія частныхъ фактовъ, по которому эти науки образовались.

Есть впрочемъ нѣсколько замѣчаній, которыя такъ часто встрѣчаются въ нашемъ изложеніи и столько содѣйствуютъ болѣе ясному пониманію нѣкоторыхъ предметовъ, упоминаемыхъ въ нашей исторіи, что я укажу ихъ здѣсь вкратцѣ и общимъ образомъ.

Факты и Идеи. *)—Итакъ, замѣтимъ прежде всего, что для образованія науки нужны двѣ вещи,—Факты и Идеи; наблюденіе внѣшнихъ Явленій, и внутренняя дѣятельность Мысли; или другими словами, Чувство и Разумъ. Ни одинъ изъ этихъ элементовъ отдѣльно не можетъ составить научнаго знанія. Впечатлѣнія чувства, не связанныя какимъ-нибудь раціональнымъ (ра-

*) Объ *Антитезѣ Фактовъ* и *Идей* см. «Philosophy», кн. I. гл. 1, 2, 4, 5.



зумнымъ) и отвлеченнымъ принципомъ, могутъ дать только практическое знакомство съ индивидуальными (частными) предметами; съ другой стороны дѣйствія раціональныхъ (разумныхъ) способностей, безъ постояннаго отношенія къ внѣшнимъ вещамъ, приведутъ только къ пустой отвлеченности и безплоднымъ тонкостямъ. Реальное отвлеченное знаніе требуетъ соединенія этихъ двухъ ингредіентовъ—здраваго разсужденія и фактовъ, подлежащихъ этому разсужденію. Справедливо было сказано, что истинное знаніе есть истолкованіе природы; и потому наука требуетъ и истолковывающаго ума и природы, какъ предмета истолкованія; и документа, и умѣнья правильно читать его. Такимъ образомъ для успѣховъ философскаго знанія необходимы, съ одной стороны, изобрѣтательность, проницательность и сочетаніе мыслей; съ другой, точное и постоянное примѣненіе этихъ способностей къ отчетливо извѣстнымъ и ясно воспринимаемымъ фактамъ. Легко указать примѣры, гдѣ наука не шла впередъ именно вслѣдствіе отсутствія того или другаго изъ этихъ необходимыхъ элементовъ; и въ самомъ дѣлѣ, въ теченіе большей части историческаго періода, исторія большей части странъ и временъ представляетъ этотъ застой науки. Факты, впечатлѣнія чувствъ, на которыхъ основались первыя успѣшныя попытки естествознанія, были очень хорошо извѣстны и до того времени, когда они были такимъ образомъ впервые подвергнуты правильному изученію. Движеніе звѣздъ, дѣйствіе тяжести были знакомы человѣку до возникновенія греческой Астрономіи и Механики: но здѣсь еще не было «божественной мысли»; еще не былъ исполненъ тотъ актъ мыш-

ленія, который связалъ эти факты въ формѣ законовъ и принциповъ. И даже еще въ наши дни цѣлыя племена нецивилизованныхъ или полу-цивилизованныхъ людей на всемъ пространствѣ земли имѣютъ предъ глазами обширную массу совершенно тѣхъ же фактовъ, изъ какихъ Европа выстроила прекрасное зданіе своей физической философіи; но почти вездѣ, въ остальныхъ странахъ земли, остается неизвѣстенъ тотъ умственный процессъ, вслѣдствіе котораго эти факты стали наукой. Научная способность еще не дѣйствуетъ. Разбросанные камни есть, но нѣтъ руки строителя. И съ другой стороны, нѣтъ недостатка въ доказательствахъ того, что одной дѣятельности мысли также мало для созданія реальнаго, дѣйствительнаго знанія. Почти весь тотъ путь, которымъ проходили греческія философскія школы, ученые люди средневѣковой Европы, арабскіе и индійскіе философы, показываетъ намъ, что мы можемъ имѣть чрезвычайную ловкость и тонкость ума, изобрѣтательность и связность, силу доказательствъ и методъ, и что все-таки изъ этихъ зародышей не разовьется никакой физической науки. Мы можемъ, съ помощью такихъ средствъ, получить Логику и Метафизику, и даже Геометрію и Алгебру; но мы никогда не создадимъ изъ этихъ матеріаловъ Механики и Оптики, Химіи и Физіологіи. До какой степени невозможно образованіе этихъ наукъ безъ постояннаго и внимательнаго обращенія къ наблюденію и опыту, и какъ быстръ и счастливъ можетъ быть ихъ прогрессъ, когда онѣ извлекаютъ изъ такихъ источниковъ матеріалы, надъ которыми работаетъ умъ фило-

софа,—намъ достаточно говоритъ исторія этихъ отраслей знанія за послѣднія три столѣтія.

Вслѣдствіе того, существованіе ясныхъ Идей въ примѣненіи къ опредѣленнымъ Фактамъ будетъ замѣтно въ Исторіи Науки вездѣ, гдѣ знаніе дѣлаетъ какой-нибудь значительный шагъ впередъ. И, при описаніи прогресса разныхъ областей знанія, подлежащихъ нашему обзору, для насъ важно будетъ убѣждаться, что въ подобныя эпохи всегда происходило такое соединеніе Идей и Фактовъ; что всякій разъ, когда совершался какой-нибудь важный успѣхъ въ общемъ знаніи,—когда наше вниманіе останавливаетъ важное философское открытіе,—передъ нами является какой-нибудь человѣкъ или люди, въ замѣчательной степени обладавшіе ясностью идей относительно предмета, и сильнымъ и точнымъ образомъ прилагавшіе такія идеи къ доказаннымъ фактамъ и вѣрнымъ наблюденіямъ. Въ каждомъ значительномъ эпизодѣ нашего повѣствованія, мы будемъ имѣть случай напомнить читателю это замѣчаніе.

Послѣдовательныя ступени въ Наукѣ *).—Но мы должны сдѣлать и другое замѣчаніе. Такія науки, о какихъ мы здѣсь говоримъ, обыкновенно не являются съ одного раза; и не являются законченными вполнѣ вслѣдствіе открытія одного великаго принципа. Напротивъ, ихъ исторія состоитъ изъ долго совершающагося движенія впередъ, изъ цѣлаго ряда перемѣнъ; изъ повторяющагося послѣдовательнаго перехода отъ одного принципа къ другому, отличному отъ него

* Относительно *послѣдовательныхъ Обобщеній въ Наукѣ* см. «Philosophy», кн. I, гл. 2, отд. II.



и часто повидимому противоположному. Но надобно замѣтить, что эта противоположность только мнимая. Намъ можетъ казаться, что принципы, составлявшіе торжество предыдущихъ періодовъ знанія, низвергаются и уничтожаются позднѣйшими открытіями, но на дѣлѣ эти принципы входятъ и включаются въ послѣдующія ученія той долей истины, какая была въ нихъ. Такимъ образомъ они продолжаютъ быть существенной частью науки. Прежнія истины не изгоняются, но поглощаются, не отрицаются, а расширяются; и исторія каждой науки, которая можетъ такимъ образомъ показаться смѣной революцій, въ дѣйствительности есть рядъ развитій. Въ умственномъ, какъ и въ вещественномъ мірѣ —

Omnia mutantur, nil interit....
Nec manet ut fuerat nec formas servat easdem,
Sed tamen ipsa eadem est.

Все мѣняется, но ничто не погибаетъ....
Ничто не остается такимъ, какъ было, и не сохраняетъ тѣхъ же формъ,
Но остается однако тѣмъ же.

Ничто изъ того, что было сдѣлано, не было безполезно или несущественно, хотя оно и перестаетъ быть важнымъ и первостепеннымъ.

Такимъ образомъ окончательная форма каждой науки заключаетъ въ себѣ сущность каждаго изъ ея предыдущихъ видоизмѣненій; и все, что было открыто и установлено въ какой-нибудь предыдущій періодъ, содѣйствуетъ окончательному развитію этой отрасли знанія. Прежнія ученія, быть можетъ, должны были стать точнѣе и опредѣленнѣе, должны были быть очищены

отъ своихъ лишнихъ и произвольныхъ частей, быть выражены на новомъ языкѣ, чтобы послѣ разныхъ процессовъ войти въ составъ науки;—но они не перестаютъ отъ этого быть истинными ученіями или представлять собой извѣстную долю существенныхъ составныхъ частей нашего знанія.

Техническія выраженія указываютъ на открытія *).—Способы, которыми древнѣйшія истины науки сохраняются въ позднѣйшихъ ея формахъ, въ самомъ дѣлѣ разнообразны. Эти истины высказывались сначала какъ странныя открытія и наконецъ стали считаться почти очевидными аксіомами. Онѣ напоминаются намъ какимъ-нибудь изреченіемъ, часто повторяющейся сентенціей или правиломъ, или, быть можетъ, новымъ словомъ или фразой, которыя вошли въ общеупотребительный языкъ философскаго міра; и такимъ образомъ обозначаютъ принципъ, между тѣмъ какъ повидимому должны обозначать только временное понятіе; — сохраняютъ и выражаютъ истину, и, какъ золотая медаль, составляютъ и драгоцѣнную вещь и простой знакъ. Намъ часто придется отмѣчать подобный способъ, которымъ великія открытія кладутъ свой отпечатокъ на научную терминологію; и, подобно великимъ политическимъ революціямъ, вспоминаются по особеннымъ монетамъ, вычеканеннымъ во время ихъ и сохранившимся въ употребленіи навсегда.

Обобщенія.—Великія перемѣны, происходящія такимъ образомъ въ исторіи науки, эти революціи ум-

---

*) Относительно *Техническихъ Выраженій* см. «Philosophy», кн. I, гл. 3.



ственнаго міра, имѣютъ своей обыкновенной и основной характеристической чертой то, что онѣ бываютъ ступенями обобщенія; — бываютъ переходами отъ частныхъ истинъ къ другимъ болѣе широкимъ истинамъ, въ которыхъ первыя включаются. Этотъ прогрессъ знанія, отъ индивидуальныхъ фактовъ до всеобщихъ законовъ, — отъ частныхъ положеній до общихъ,—и отъ этихъ общихъ до еще болѣе общихъ, относительно которыхъ прежнія обобщенія становятся частными,—этотъ прогрессъ такъ привыченъ и извѣстенъ человѣческому уму, что характеръ его достаточно понятенъ безъ дальнѣйшихъ объясненій и читатель увидитъ примѣры такого процесса въ каждомъ новомъ шагѣ нашего развитія.

Индуктивныя эпохи; приготовительные періоды къ нимъ, и слѣдствія ихъ.—Мы будемъ слѣдить въ нашей исторіи только за прогрессомъ знанія. Это— главное дѣйствіе нашей драмы; и для нашей темы вовсе не необходимы всѣ тѣ событія, которыя не принадлежатъ къ этому предмету, хотя и имѣютъ отношеніе къ воздѣлыванію и воздѣлывателямъ философіи. Нашъ разсказъ будетъ поэтому состоять главнымъ образомъ изъ послѣдовательныхъ ступеней обобщенія, о которыхъ мы упоминали. Но между этими обобщеніями были нѣкоторыя наиболѣе важныя и рѣшительныя, которыя имѣли особенное вліяніе на судьбы физической философіи и относительно которыхъ мы можемъ считать остальныя обобщенія второстепенными и вспомогательными. Эти первоначальныя движенія, когда Индуктивный процессъ, которымъ создается наука, выполнялся болѣе энергическимъ и могущественнымъ

образомъ, могутъ быть названы **Индуктивными Эпохами** научной исторіи; и онѣ всего больше заслуживаютъ нашего вниманія. По большей части, онѣ обозначаютсся великими открытіями и великими философскими именами, которымъ въ равной мѣрѣ удивляются всѣ цивилизованныя націи. Но, разсматривая ближе исторію такихъ открытій, мы находимъ, что подобныя эпохи наступали не вдругъ и не безъ подготовленія. Имъ предшествовалъ періодъ, который мы можемъ назвать ихъ **приготовительнымъ періодомъ**: въ теченіе этого періода тѣ идеи и факты, о которыхъ шелъ вопросъ, вступали въ дѣйствіе,—постепенно пріобрѣтали ясность и связь, постоянство и несомнѣнность; пока, наконецъ, открытіе, отмѣчающее эпоху, схватывало и утверждало навсегда истину, которую до тѣхъ поръ видѣли только смутно и съ сомнѣніями. И послѣ того, какъ этотъ шагъ былъ сдѣланъ главными открывателями, можно обыкновенно замѣчать другой періодъ, который можно назвать **Слѣдствіями** эпохи, когда открытіе пріобрѣтало болѣе совершенную несомнѣнность и болѣе полное развитіе между передовыми людьми научнаго движенія; когда оно распространялось въ болѣе обширной массѣ второстепенныхъ воздѣлывателей знанія и достигало своихъ дальнѣйшихъ результатовъ. Это бываетъ дѣло, всегда требующее времени и усилій, часто сопровождаемое трудностями и столкновеніями. Если распредѣленіе исторіи науки на такія эпохи, съ ихъ подготовленіемъ и послѣдствіями, сдѣлано успѣшно, оно необходимо дѣлаетъ болѣе ясными и понятными теченіе и связь ея событій. Такіе періоды служатъ мѣстомъ отдыха,

гдѣ мы можемъ остановиться, пока уляжется пыль, поднятая по дорогѣ безпорядочной толпой, и откроется свѣтлая перспектива дальнѣйшаго пути.

Индуктивныя карты *). — Такъ какъ прогрессъ науки состоитъ въ собираніи посредствомъ индукціи истинныхъ общихъ законовъ изъ частныхъ фактовъ и въ соединеніи нѣскольких такихъ законовъ въ одно высшее обобщеніе, гдѣ они сохраняютъ, однако, свою истинность; то мы можемъ составить карту или таблицу успѣховъ каждой науки, отмѣчая частные факты, соединеніе которыхъ образуетъ общія истины, и обозначая дальнѣйшее соединеніе этихъ общихъ истинъ въ другія, болѣе обширныя истины. Такимъ образомъ, таблица прогресса какой-нибудь науки была бы похожа на карту рѣки, гдѣ воды отдѣльныхъ источниковъ соединяются съ другими ручьями изъ другихъ источниковъ и, наконецъ, своими соединеніями образуютъ притоки главной рѣки, все высшаго и высшаго порядка. Изображеніе состоянія науки въ этой формѣ необходимо представило бы всѣ главныя доктрины науки; потому что каждая общая истина заключаетъ въ себѣ частныя истины, изъ которыхъ она выведена, и мы можемъ слѣдить за ними назадъ, пока не увидимъ ихъ въ состояніи отдѣльности. И самое послѣднее и наиболѣе законченное обобщеніе нашло бы въ подобной схемѣ свое настоящее мѣсто и доказательство своей внутренней силы. Такая Ин-

*) Индуктивныя карты Исторіи Астрономіи и Оптики, въ томъ видѣ, какъ онѣ описываются здѣсь, приведены въ «Философіи», кн. XI, гл. 6.

дуктивная Таблица для каждой науки доставила бы критеріумъ нашего распредѣленія индуктивныхъ эпохъ, совпадая со взглядами лучшихъ судей, относительно существеннаго содержанія разбираемой науки. Я полагаю, поэтому, что, составляя такія индуктивныя таблицы главныхъ наукъ, о которыхъ я буду здѣсь говорить, и повѣряя этими таблицами мои взгляды на исторію наукъ, я обезпечилъ планъ моей исторіи отъ важной ошибки; потому что такимъ условіямъ не удовлетворило бы никакое чисто произвольное дѣленіе событій. Но, хотя я составилъ эти карты съ цѣлью направить ходъ настоящей исторіи, я не вставлю ихъ въ этотъ трудъ и отлагаю ихъ для объясненія философіи этого предмета; къ этой послѣдней онѣ принадлежатъ въ большей мѣрѣ, такъ какъ онѣ составляютъ часть Логики индукціи.

Періоды застоя. — Линіи подобныхъ картъ изображаютъ дѣйствительное движеніе науки и ничего больше. Но въ исторіи науки встрѣчаются и явленія другаго рода, которыя также весьма интересны и поучительны и не должны быть опускаемы. Чтобы понять разныя состоянія прогресса знанія, мы должны, до нѣкоторой степени, обращать вниманіе нетолько на успѣхи, но и на неудачи, которыми сопровождались эти стремленія. Когда мы подумаемъ о томъ, какъ невелика та часть цѣлой исторіи человѣческой мысли, когда наука дѣйствительно и сколько-нибудь значительно шла впередъ, мы необходимо чувствуемъ нѣкоторое любопытство знать, что же дѣлалось въ эти періоды застоя, въ какія страны направлялось это далекое уклоненіе или гдѣ совершалось такое дол-

гое блужданіе. Для нашей цѣли чрезвычайно важно описать нетолько дѣйствительные подвиги, но и неудачныя предпріятія человѣческаго мышленія.

Дедукція. — Мы увидимъ, что, въ теченіе большой доли подобныхъ періодовъ застоя, тотъ процессъ, который мы указывали, какъ существенно важный для образованія дѣйствительной науки, соединеніе ясныхъ Идей съ точными Фактами, этотъ процессъ прерывался; и что въ такихъ случаяхъ люди имѣли дѣло съ одними идеями. Они занимались разсужденіями на основаніи принциповъ; они приводили въ порядокъ, классифировали и анализировали свои идеи такимъ образомъ, чтобы ихъ разсужденія удовлетворяли требованіямъ нашихъ умственныхъ способностей. Этотъ процессъ извлеченія выводовъ изъ нашихъ принциповъ, посредствомъ строгаго и неоспоримаго ряда доказательствъ, называется Дедукціей. Когда дедукція на своемъ мѣстѣ, она играетъ чрезвычайно важную роль въ каждой наукѣ; но она не имѣетъ никакого значенія, когда тѣ основные принципы, на которыхъ основаны всѣ доказательства, сами не были получены посредствомъ индукціи изъ фактовъ, и не могли служить матеріаломъ для существенной истины. Безъ такихъ матеріаловъ рядъ демонстрацій столько же походитъ на физическую науку, сколько тѣнь похожа на дѣйствительный предметъ. Для того, чтобы наши положенія пріобрѣли реальное значеніе, Индукція должна доставить то, чего не можетъ доставить Дедукція. На рисованный гвоздь мы можемъ повѣситъ только рисованную цѣпь.

Различіе обыкновенныхъ Понятій и Науч-

ныхъ Идей *). — Когда мы сравнимъ понятія, господствующія въ обыденной практической жизни, въ обычномъ языкѣ и въ обычномъ образѣ мыслей, съ тѣми Идеями, на которыхъ основывается точная наука, мы найдемъ, что эти два разряда умственныхъ отправленій имѣютъ между собой много общаго и много различнаго. Не объясняя здѣсь вполнѣ этого отношенія (что составляетъ одну изъ самыхъ трудныхъ задачъ философіи), мы замѣтимъ, что общее между ними то, что и тѣ и другія пріобрѣтаются актами ума, состоящими въ связываніи внѣшнихъ впечатлѣній, и могутъ состоять изъ ряда умозаключеній; или, говоря проще (такъ какъ мы не можемъ здѣсь говорить объ этомъ предметѣ съ полной философской точностью), мы можемъ сказать, что всѣ понятія и идеи пріобрѣтаются индуктивнымъ процессомъ, и могутъ быть употребляемы въ дедуктивномъ процессѣ. Но научныя Идеи и обыкновенныя Понятія различаются въ томъ, что первыя точны и постоянны, а послѣднія неопредѣленны и измѣнчивы; первыя даютъ ясное пониманіе, употребляются въ смыслѣ строго ограниченномъ и всегда остаются тождественны; послѣднія выростаютъ въ умѣ изъ тысячи темныхъ и различныхъ соображеній, и темнота и несостоятельность, свойственныя ихъ происхожденію, сохраняются во всѣхъ ихъ приложеніяхъ. Научныя Идеи можно удобно употреблять для всѣхъ дѣйствій мышленія,

*) Научныя Идеи зависятъ отъ извѣстныхъ Основныхъ Идей, которыя перечислены въ «Философіи», кн. I, гл. 8

посредствомъ Дефиницій и Аксіомъ; но всѣ попытки разсуждать посредствомъ Дефиницій изъ обыкновенныхъ Понятій ведутъ только къ пустымъ формамъ и окончательной путаницѣ.

Такія обыкновенныя Понятія могутъ служить для обыденной практической жизни; но человѣкъ не есть только практическое созданіе; онъ имѣетъ стремленіе къ отвлеченному мышленію, находитъ удовольствіе въ созерцаніи идеальныхъ отношеній, имѣетъ любовь къ знанію, какъ знанію. Это-то умозрительное стремленіе и раскрываетъ намъ то различіе обыкновенныхъ Понятій и научныхъ Идей, о которомъ мы говорили. Умъ анализируетъ такія Понятія, разсуждаетъ о нихъ, соединяетъ и связываетъ ихъ; потому что онъ чувствуетъ, что интеллектуальные предметы должны быть способны подвергаться такимъ дѣйствіямъ. Мы видимъ ясно, что даже практическое знаніе невозможно безъ употребленія разума; а разумъ въ отвлеченномъ мышленіи можетъ полагаться только на свою собственную состоятельность. Эта умозрительная способность не можетъ контролироваться фактами. Умъ просто требуетъ себѣ права разсуждать теоретически относительно всѣхъ его собственныхъ актовъ и созданій; но когда онъ исполняетъ это право надъ обыкновенными практическими понятіями, мы находимъ, что онъ впадаетъ въ безплодныя отвлеченности и вертится въ кругѣ пустыхъ тонкостей. Такія Понятія похожи на стоячую воду; сколько бы мы ни волновали ее, она будетъ вертѣться одними и тѣми же кружками. Но умъ способенъ пріобрѣтать научныя Идеи, которыя удобнѣе подвергаются теоретическому обсужденію и развитію. Когда наши

теоретическія разсужденія находятъ должный запасъ въ источникахъ Наблюденія и часто сходятъ въ область Прикладной Науки, мы можемъ имѣть живой потокъ прочнаго и прогрессивнаго знанія. Примѣры многихъ существующихъ наукъ достаточно показываютъ, что наука можетъ быть и реальной по своему содержанію, и логической по своей формѣ.

Школьная философія.—Но когда дѣлаются попытки образовать науку безъ такой повѣрки и реализаціи ея основныхъ идей, то въ естественномъ рядѣ такихъ идей нѣтъ повѣрки для нихъ и онѣ не могутъ сами исправлять себя. Философія, построенная на темныхъ, неопредѣленныхъ и несущественныхъ понятіяхъ, не обращающая вниманія на недостатокъ соотвѣтствія между ея ученіями и дѣйствительнымъ ходомъ физическихъ событій, можетъ долго существовать и занимать людскіе умы. Продолжительность существованія такой философіи должна зависѣть отъ удовольствія, которое чувствуютъ люди, слѣдя за операціями своего собственнаго ума и ума другихъ людей и приводя ихъ въ логическую правильность и систематическій порядокъ.

Въ этихъ случаяхъ главными предметами вниманія бываютъ не внѣшніе предметы, но прежде высказанныя умозрѣнія; цѣлью — не истолкованіе природы, но истолкованіе человѣческаго ума. Мнѣнія учителей составляютъ тѣ факты, которые ученики стараются привести къ единству, или изъ которыхъ они выводятъ слѣдствія.

Рядъ мыслителей, идущихъ этимъ путемъ, можетъ быть названъ Школой, и ихъ философія — Школьной Философіей, — все равно, было ли сходство въ

ихъ способахъ искать знаніе слѣдствіемъ ихъ личныхъ сношеній и преданія, или оно было чисто только результатомъ сходства ихъ умственнаго характера и склонностей. Два великіе періода Школьной Философіи (напомнимъ, что мы имѣемъ здѣсь въ виду только физическую науку) были періодъ Греческій и Среднихъ Вѣковъ; — періодъ перваго пробужденія науки и періодъ ея полуденнаго сна.

То, что сказано нами здѣсь кратко и несовершенно, потребовало бы большихъ подробностей и многихъ объясненій, еслибы нужно было изложить предметъ во всей полнотѣ его значенія. Но намъ казалось достаточно и этого, чтобы сдѣлать съ перваго взгляда болѣе понятнымъ и поучительнымъ обзоръ попытокъ и дѣйствительныхъ успѣховъ науки.

Быть можетъ, надо счесть неудобствомъ то, что предпріятіе, подобное настоящему, должно неизбѣжно начинать съ такихъ отвлеченныхъ положеній и представлять ихъ безъ должнаго развитія и доказательства. Такое Введеніе, по его характеру и исполненію, можно сравнить съ географическимъ очеркомъ страны, съ котораго часто начинаетъ разсказъ историкъ ея судебъ. Эта доля Метафизики столько же необходима для насъ, какъ доля Географіи для Историка государства; сказанное нами выше и должно служить легкимъ географическимъ очеркомъ того Умственнаго Міра, Исторію котораго мы будемъ здѣсь изучать.

Названіе, выбранное нами для этой книги—Исторія Индуктивныхъ Наукъ—имѣетъ тотъ недостатокъ, что̀ какъ будто исключаетъ изъ разряда Индуктивныхъ Наукъ тѣ, которыя не включены въ эту Ис-

торію; каковы напримѣръ Этнологія и Языкознаніе, Политическая Экономія, Психологія. Этого исключенія я вовсе не желалъ предполагать; но я не находилъ другаго средства вкратцѣ изложить свой предметъ, долженствовавшій обнять тѣ Науки, гдѣ посредствомъ наблюденія фактовъ и дѣятельности разума основаны были системы ученій, которыя считаются за истину всѣми мыслящими людьми и которыя поэтому могутъ быть изучаемы какъ примѣры того способа, какимъ должна быть открываема истина. Быть можетъ, точнѣе было бы назвать книгу — Исторіей главныхъ Наукъ, до сихъ поръ основанныхъ посредствомъ Индукціи. Я могу прибавить, что во фразу «Индуктивная Наука» я не включаю Чистой Математики (Геометрія, Ариѳметика, Алгебра и т. п.), потому что, какъ я показалъ въ другомъ мѣстѣ (Philos. Ind. Sc., кн. II, гл. 1), это не Индуктивныя, а Дедуктивныя науки. Онѣ не извлекаютъ истинныхъ теорій изъ наблюдаемыхъ фактовъ и не выводятъ болѣе общихъ законовъ изъ законовъ болѣе ограниченныхъ; но изслѣдуютъ условія всякой теоріи, свойства пространства и числа, и выводятъ результаты изъ идей безъ помощи опыта. Исторія этихъ наукъ изложена вкратцѣ въ главахъ 13-й и 14-й второй книги сейчасъ упомянутой «Философіи».

Я могу прибавить еще, что эта указываемая мной Философія Индуктивныхъ Наукъ въ значительной степени занята исторіей, какъ и настоящій трудъ. Первая заключаетъ въ себѣ исторію наукъ, насколько она зависитъ отъ Идей; настоящая книга заклю-

чаетъ исторію наукъ, насколько она зависитъ отъ Наблюденія. Оба труда вышли въ одно время изъ одного и того же изслѣдованія о главныхъ дѣятеляхъ науки во всѣхъ вѣкахъ и могутъ дополнять одна другую.

(3-е изд.) Трудность писать исторію индуктивныхъ наукъ для читателей популярныхъ книгъ происходитъ между прочимъ отъ того, что вкусы этихъ читателей весьма легко и естественно идутъ такимъ путемъ, который ведетъ къ ложной наукѣ и неудачѣ. Люди при началѣ своихъ попытокъ достигнуть знанія бываютъ склонны слишкомъ скоро извлекать изъ поспѣшнаго наблюденія фактовъ какіе-нибудь обширные и многообъемлющіе принципы и затѣмъ строить на этихъ принципахъ систему. Это—прямая противоположность тому методу, по которому науки развивались дѣйствительно и исторически, именно методу постепеннаго и осторожнаго восхожденія отъ наблюденія къ нѣсколько общимъ принципамъ, и отъ нихъ къ принципамъ еще болѣе общимъ. Этотъ послѣдній, истинно научный методъ есть методъ индуктивный и онъ велъ къ Индуктивнымъ Наукамъ. Другой путь, произвольный и обманчивый, названъ былъ антиципаціей (предвосхищеніемъ, забѣганіемъ впередъ) у Франсиса Бакона, который первый ясно указалъ это различіе и предостерегалъ людей отъ этого заблужденія. Безплодность этого пути есть великій урокъ его философіи; но этимъ путемъ шли всѣ древнѣйшія попытки греческихъ философовъ пріобрѣсти знаніе Вселенной.

Трудолюбивое наблюденіе, тѣсный и скромный выводъ, осмотрительность, медленный и постепенный успѣхъ, ограниченное знаніе—все это непріятныя усилія и препятствія для ума человѣка, когда въ немъ пробудилась однажды отвлеченная мысль; но это необходимыя условія всякаго успѣха въ Индуктивныхъ Наукахъ. Поэтому, какъ я сказалъ, трудно пріобрѣсти симпатію читателей, ищущихъ популярнаго чтенія, къ настоящей исторіи этихъ наукъ. Путь смѣлыхъ системъ и фантастическихъ притязаній знанія гораздо занимательнѣе и эффектнѣе. И этого мало; смѣлыя догадки и фантастическія разсужденія людей, не останавливаемыхъ сомнѣніемъ или страхомъ неудачи, часто выставляются даже какъ требованіе Здраваго Смысла;—какъ ясный, несофистическій, ненасилуемый разумъ человѣка, не дѣйствующій по какимъ нибудь искусственнымъ правиламъ, а слѣдующій своему естественному ходу. И этотъ Здравый Смыслъ, когда онъ самодовольно хвалится ясностью своего взгляда, отвергая произвольныя системы другихъ, бываетъ не менѣе произволенъ въ своихъ собственныхъ аргументахъ, и часто не менѣе фантастиченъ въ своихъ изобрѣтеніяхъ, чѣмъ тѣ, которыя онъ осуждаетъ.

Мы не можемъ найти лучшаго представителя Здраваго Смысла древнихъ Грековъ, чѣмъ Сократъ; и мы находимъ, что его Здравый Смыслъ, съ такой удивительной проницательностью и остроуміемъ судившій о предметахъ нравственности и практической жизни, въ примѣненіи къ физическимъ вопросамъ представлялъ примѣры тѣхъ безсознательныхъ предположеній и фантастическихъ разсужденій, въ которыя, какъ мы ска-

зали, Здравый Смыслъ обыкновенно впадаетъ въ подобныхъ случаяхъ.

Ксенофонтъ разсказываетъ намъ (Memorabilia, IV, 7), что Сократъ совѣтовалъ своимъ друзьямъ не изучать астрономіи до ея научныхъ подробностей. Это былъ практическій совѣтъ; но затѣмъ онъ говоритъ объ очевидныхъ заблужденіяхъ людей, которые вели подобныя изслѣдованія слишкомъ далеко. Напримѣръ Анаксагоръ, говоритъ онъ, полагалъ, что Солнце есть Огонь:—онъ не разсудилъ того, что люди могутъ смотрѣть на огонь, но не могутъ смотрѣть на солнце; что они принимаютъ темный цвѣтъ, когда на нихъ свѣтитъ солнце, но этого не бываетъ отъ огня. Онъ не разсудилъ, что растенія могутъ рости только тогда, когда имѣютъ солнечный свѣтъ; но они погибаютъ, когда бываютъ выставлены на огонь. И опять, утверждая, что солнце есть раскаленный до-красна камень, онъ не разсудилъ того, что камень, нагрѣтый огнемъ, не дѣлается свѣтящимъ и скоро остываетъ, а солнце всегда свѣтло и всегда горячо.

Мы легко можемъ представить себѣ, какъ бы сталъ отвѣчать на эти аргументы ученикъ Анаксагора. Онъ сказалъ бы, напримѣръ, какъ бы вѣроятно мы сказали теперь, что еслибы была такая огромная и такая горячая масса матеріи, какой Анаксагоръ считалъ солнце, то ея свѣтъ былъ бы столько же великъ и ея жаръ столько же постояненъ, каковъ и есть на самомъ дѣлѣ свѣтъ и жаръ солнца. Въ этомъ случаѣ аргументы Сократа нисколько не лучше ученія Анаксагора.

КНИГА I.

ИСТОРІЯ

ФИЛОСОФІИ ГРЕЧЕСКИХЪ ШКОЛЪ

ПО ОТНОШЕНІЮ ЕЯ

КЪ

ФИЗИЧЕСКОЙ НАУКѢ.

Τίς γὰρ ἀρχὰ δέξατο ναυτιλίας;
Τίς δὲ κίνδυνος κρατεροῖς ἀδάμαντος δῆσεν ἅλοις;
. . . . Ἐπεὶ δ' ἐμβόλου
Κρεμάσαν ἀγκύρας ὕπερθεν
Χρυσέαν χείρεσσι λαβὼν φιάλαν
Ἄρχος ἐν πρύμνᾳ πατὴρ Οὐρανιδᾶν
Ἐγχεικέραυνον Ζῆνα, καὶ ὠκυπόρους
Κυμάτων ῥίπας, ἀνέμων τ' ἐκάλει,
Νύκτας τε, καὶ πόντου κελεύθους,
Ἄματά τ' εὔφρονα, καὶ
Φιλίαν νόστοιο μοῖραν.

PINDAR. Pyth. IV. 124, 349.

Откуда началось ихъ странствіе? Какая опасность связала ихъ могучими діамантовыми узами? . . . . Но когда якорь повисъ, на носу корабля, тогда кормчій взялъ въ руки золотую чашу и воззвалъ великаго отца Зевса, всѣ Вѣтры и Воды, гонимыя торопливымъ дуновеніемъ, и Ночи, и пути Океана, и ясные благопріятные Дни и любезный возвратъ.

КНИГА I.

ИСТОРІЯ ФИЛОСОФІИ ГРЕЧЕСКИХЪ ШКОЛЪ ПО ОТНОШЕНІЮ ЕЯ КЪ ФИЗИЧЕСКОЙ НАУКѢ.

ГЛАВА I.

Приготовительный періодъ къ философіи греческихъ школъ.

§ 1.—Первыя попытки ума въ физическихъ изслѣдованіяхъ.

Въ древнемъ періодѣ исторіи въ людяхъ уже явилась наклонность къ теоретическимъ изслѣдованіямъ относительно различныхъ частей и свойствъ матеріальнаго міра. То, что они видѣли кругомъ себя, возбуждало ихъ къ размышленіямъ, догадкамъ, соображеніямъ: они старались дать себѣ отчетъ въ естественныхъ явленіяхъ, узнать ихъ причины, свести ихъ къ принципамъ. Эта дѣятельность ума, или по крайней мѣрѣ тотъ разрядъ этой дѣятельности, который мы здѣсь разсматриваемъ, въ первый разъ появился кажется у Грековъ. И въ теченіе этого темна-

го предварительнаго періода времени, когда теоретическія стремленія людей только-что освобождались отъ практическихъ, люди, наиболѣе отличавшіеся въ подобныхъ изслѣдованіяхъ, обозначаемы были тѣмъ же выраженіемъ похвалы, которое придается практическому благоразумію, и назывались **мудрецами**—σοφοί. Но когда эти люди почувствовали, что ихъ стремленія возбуждались любовью къ знанію, т. е. мотивомъ, отличнымъ отъ мотивовъ, ведущихъ къ благоразумію въ практической жизни, то принято было другое, болѣе идущее и вмѣстѣ болѣе скромное имя, и они названы были **философами**, любителями мудрости. Это названіе, какъ говорятъ, принято было въ первый разъ Пиѳагоромъ *). Но у Геродота, вмѣсто этого имени, онъ называется могущественнымъ **софистомъ** — Ἑλλήνων οὐ τῷ ἀσθενεστάτῳ σοφιστῇ Πυθαγόρῃ **); и Геродотъ, повидимому, употребляетъ это слово, вовсе не обозначая имъ того злоупотребленія разума, какое этотъ терминъ сталъ обозначать впослѣдствіи. Историки литературы поставили Пиѳагора во главѣ Италійской школы, одной изъ двухъ главныхъ отраслей древней греческой философіи; но другая, Іонійская школа, болѣе заслуживающая нашего вниманія по своему характеру и послѣдующему прогрессу, ведетъ свое начало отъ Ѳалеса, который предшествовалъ вѣку **Философіи** и былъ однимъ изъ «греческихъ мудрецовъ», σοφοί.

За Іонійской школой послѣдовало въ Греціи нѣсколько другихъ; и предметы, привлекавшіе вниманіе этихъ школъ, становились весьма обширны. Первыя

---

*) Cicero, Tusc. V. 3. **) Herodot. IV. 95.



попытки ихъ состояли въ томъ, чтобы образовать системы, которыя бы объясняли законы и причины вещественнаго міра; и къ этому присоединились вскорѣ всѣ великіе вопросы, на которые наводятъ наша нравственная природа и способности. Физическая философія этихъ школъ въ особенности заслуживаетъ нашего изученія, такъ какъ она представляетъ собой характеръ и судьбы наиболѣе достопамятной попытки достигнуть универсальнаго знанія, какая только была когда-нибудь сдѣлана. Чрезвычайно поучительно опредѣлить принципы этого предпріятія: принятый здѣсь путь былъ конечно одинъ изъ самыхъ естественныхъ и заманчивыхъ, какіе только можно вообразить; опытъ сдѣланъ былъ націей, одаренной необычайно тонкимъ умомъ, и въ періодъ ея наибольшей дѣятельности и силы. И однакоже, надо признаться (по крайней мѣрѣ относительно науки о природѣ никто этого и не оспариваетъ), что опытъ былъ совершенно безуспѣшный. Потому что нельзя не назвать крайне неудачнымъ то стараніе открыть причины вещей, самымъ полнымъ результатомъ котораго были физическіе трактаты Аристотеля, и которое, достигши пункта, обозначаемаго этими трактатами, оставило потомъ почти на двѣ тысячи лѣтъ человѣческій умъ въ застоѣ, — во всякомъ случаѣ въ застоѣ относительно всѣхъ подобныхъ предметовъ.

Древніе философы Греціи стали философствовать о природѣ такимъ способомъ, который обнаруживалъ силу и увѣренность испытующаго ума, еще не наученнаго трудомъ и неудачами. Только позднѣйшимъ вѣкамъ выпало на долю показать, что че-

ловѣкъ долженъ медленно и терпѣливо, буква за буквой, узнавать ту азбуку, которой природа пишетъ свои отвѣты на подобные вопросы. Первые ученики хотѣли съ одного взгляда угадать все содержаніе книги. Они стремились открыть происхожденіе и принципъ вселенной; Ѳалесъ началомъ всѣхъ вещей называлъ воду, Анаксименъ—воздухъ, а Гераклитъ считалъ существеннымъ принципомъ вселенной огонь. Предполагали, съ большой вѣроятностью, что эта наклонность давать своей философіи форму Космогоніи, происходила отъ вліянія поэтическихъ Космогоній и Теогоній, созданныхъ и возбуждавшихъ удивленіе еще въ болѣе древніе вѣка. Въ самомъ дѣлѣ, такія обширныя и смѣлыя ученія, какъ упомянутыя выше, лучше подходили къ туманному величію поэзіи, чѣмъ къ философіи, которая должна была выносить строгую повѣрку разума. Когда мы говоримъ о началахъ вещей, это выраженіе, даже и теперь, весьма двусмысленно и неопредѣленно по своему значенію; но насколько неопредѣленнѣе было оно въ то время, когда дѣлались первыя попытки подобныхъ отвлеченностей! Слово, которое обыкновенно употреблялось въ этомъ смыслѣ (ἀρχή), обозначало прежде всего начало; и въ своихъ древнихъ философскихъ примѣненіяхъ оно предполагало нѣсколько темное смѣшанное отношеніе къ механическимъ, химическимъ, органическимъ и историческимъ причинамъ видимаго состоянія вещей, кромѣ теологическихъ взглядовъ, которые въ этомъ періодѣ только-что начинали отдѣляться отъ физическихъ. Поэтому мы не должны удивляться, если источники, изъ которыхъ повидимому происходили мнѣ-

нія этого періода, оказываются скорѣе неопредѣленными предположеніями и случайными аналогіями, чѣмъ какими-нибудь аргументами, выдерживающими критику. Аристотель съ значительной вѣроятностью полагаетъ *), что ученіе Θалеса, по которому всеобщимъ началомъ была вода, основывалось на очевидномъ вліяніи влажности на животную и растительную жизнь. Но сомнительный анализъ этихъ темныхъ и неопредѣленныхъ ученій глубокой древности имѣетъ мало значенія для нашего предмета.

Болѣе дѣйствительное подготовленіе къ истинному духу изслѣдованія о природѣ мы находимъ, кажется, въ болѣе тѣсныхъ и болѣе опредѣленныхъ примѣрахъ изслѣдованій о причинахъ естественныхъ явленій и въ попыткахъ удовлетворить здѣсь любопытству людей. Одинъ изъ замѣчательнѣйшихъ образчиковъ этого рода можно найти въ умозрѣніяхъ относительно причинъ наводненій Нила,—упоминаемыхъ у Геродота. «Относительно свойствъ этой рѣки,»—говоритъ отецъ исторіи **),—«я не могъ узнать ничего, ни отъ жрецовъ, ни отъ кого другаго, хотя и спрашивалъ ихъ объ этомъ весьма настоятельно. Потому что Нилъ разливается на сто дней, начиная съ лѣтняго солнцестоянія; а послѣ этого воды его спадаютъ, и остаются очень низки въ теченіе всей зимы. И объ этомъ предметѣ я не могъ узнать ничего удовлетворительнаго ни отъ кого изъ Египтянъ, когда я спрашивалъ, по какой силѣ природа Нила совершенно противоположна природѣ другихъ рѣкъ.»

---

*) Metaphys. I. 3. **) Herodot. II, 19.



Изъ разсказа этого историка, я полагаю, видно, что греческій умъ имѣлъ пламенное желаніе открыть причины вещей, желаніе, котораго не чувствовали другія націи. Египтяне повидимому не имѣли никакой теоріи и не чувствовали этого недостатка теоріи. Не такъ было съ Греками; они находили свои причины этому явленію, хотя эти причины и не удовлетворяли Геродота. «Нѣкоторые изъ Грековъ»,—говоритъ онъ,—«которые хотятъ считаться великими философами (Ἑλλήνων τινες ἐπισήμοι βουλόμενοι γενέσθαι σοφίην), предлагаютъ три способа объяснять этотъ разливъ. Два изъ нихъ»,—прибавляетъ онъ,—«я не считаю достойными вниманія, и развѣ только упомяну объ нихъ.» Но такъ какъ эти объясненія представляютъ образчикъ древнѣйшихъ греческихъ опытовъ въ физической философіи, то даже и теперь стоитъ сохранить краткія свѣдѣнія объ нихъ, приведенныя Геродотомъ, и его собственныя разсужденія объ этомъ предметѣ.

«Одно изъ этихъ мнѣній утверждаетъ, что Этизійскіе вѣтры (дующіе съ сѣвера) составляютъ причину этихъ разливовъ, препятствуя Нилу выливаться въ море.» Противъ этого историкъ возражаетъ весьма просто и разсудительно. «Очень часто, когда Этезійскіе вѣтры и не дуютъ, Нилъ все-таки разливается. И кромѣ того, если причина заключается въ Этезійскихъ вѣтрахъ, то и всѣ другія рѣки, текущія въ направленіи, противоположномъ этимъ вѣтрамъ, должны были бы подвергаться тѣмъ же перемѣнамъ, какъ Нилъ, чего однако не бываетъ съ рѣками Сиріи и Ливіи, находящимися въ такихъ же обстоятельствахъ.

«Слѣдующее мнѣніе еще болѣе не научно (ἀνεπιστημο-

νεωτέρη) и, дѣйствительно, удивительно по своей неразумности. Оно полагаетъ, что океанъ обтекаетъ землю кругомъ и что Нилъ выходитъ изъ океана, и такимъ образомъ производитъ эти дѣйствія.» «Но люди,»—говоритъ историкъ,—«толкующіе объ этомъ океанѣ-рѣкѣ, заходятъ въ область басни, гдѣ не легко доказывать, что они ошибаются. Я не знаю такой рѣки, обтекающей землю. Но полагаю, что это Гомеръ или кто-нибудь изъ болѣе древнихъ поэтовъ изобрѣлъ такой вымыселъ и ввелъ его въ свою поэзію.»

Онъ переходитъ затѣмъ къ третьей причинѣ, которая сама по себѣ могла бы показаться новѣйшему мыслителю не совсѣмъ неразсудительной, но которую тѣмъ неменѣе историкъ отвергаетъ столько же рѣшительно, какъ и прежнія. «Третье мнѣніе—наиболѣе вѣроятное, но все-таки самое ложное изъ всѣхъ; потому что оно утверждаетъ невозможное, именно, что Нилъ происходитъ отъ таянія снѣга. Но Нилъ течетъ изъ Ливіи и проходитъ Эѳіопію, — а обѣ эти страны жаркія,—и затѣмъ входитъ въ Египетъ, страну болѣе прохладную. Какъ же можетъ онъ происходить отъ снѣга?» Геродотъ предлагаетъ затѣмъ разныя другія причины «чтобы доказать,»—какъ онъ говоритъ,—«всякому способному разсуждать о такихъ предметахъ (ἀνδρί γε λογίζεσθαι τοιούτων πέρι οἵῳ τε ἐόντι), что это мнѣніе не можетъ быть вѣрно. Вѣтры, дующіе изъ южныхъ странъ, жарки; жители ихъ черны; ласточки и коршуны (ἰκτῖνοι) живутъ здѣсь круглый годъ; журавли, убѣгающіе отъ холодовъ Скиѳіи, ищутъ здѣсь теплаго пребыванія зимой, чего не было бы, еслибы здѣсь

было сколько-нибудь снѣгу.» Онъ прибавляетъ еще другую причину, основанную очевидно на нѣкоторомъ эмпирическомъ знаніи атмосферическихъ явленій, разсчитанныхъ по климату Греціи. «Ливія,—говоритъ онъ,—не имѣетъ ни дождя, ни льда, и слѣдовательно не имѣетъ снѣга; потому что чрезъ пять дней послѣ паденія снѣга долженъ быть дождь; такъ что, еслибы въ этихъ странахъ шелъ снѣгъ, то шелъ бы также дождь.» Нѣтъ надобности замѣчать, что Геродотъ не зналъ различія между климатомъ высокихъ горъ и равнинъ въ жаркой странѣ; но нельзя не удивляться дѣятельности и связности мысли, обнаруженнымъ греческимъ умомъ въ этихъ первоначальныхъ физическихъ изслѣдованіяхъ.

Но я не могу пропустить гипотезы, которую предлагаетъ самъ Геродотъ, отвергнувъ другія, имъ приведенныя. Настоящее его понятіе объ этомъ предметѣ не легко уловить, но слова его все-таки любопытны. «Если,»—говоритъ онъ, — «человѣкъ, осудившій мнѣнія, высказанныя прежде, можетъ выставить свое собственное мнѣніе о такомъ темномъ предметѣ, я скажу, почему по моему мнѣнію разливы Нила происходятъ лѣтомъ.» Съ первыхъ словъ онъ излагаетъ это мнѣніе съ краткостью оракула, такъ что трудно предположить, чтобы онъ не хотѣлъ произвести этимъ впечатлѣніе. «Зимой солнце отклоняется отъ своего прежняго пути и идетъ въ верхнюю Ливію. Въ этомъ-то и заключается вся причина; потому что эта страна, къ которой божество (солнце) бываетъ всего ближе, естественно должна быть всего больше лишена воды, и рѣки этой страны должны пересыхать.»

Но вслѣдъ затѣмъ живой и говорливый іонянинъ оставляетъ свою видимую сдержанность. «Если объяснять дѣло подробно,—продолжаетъ онъ,—оно состоитъ въ слѣдующемъ. Проходя верхнія части Ливіи, солнце дѣлаетъ то, что оно обыкновенно дѣлаетъ лѣтомъ; — оно тянетъ къ себѣ воду (ἕλκει ἐπ ἑωϋτὸν τὸ ὕδωρ) и, привлекши ее такимъ образомъ, относитъ ее въ верхнія области (вѣроятно, воздуха), и тогда вѣтры захватываютъ ее и разсѣеваютъ, пока она не разрѣшится во влажность. И такимъ образомъ вѣтры, дующіе изъ этихъ странъ, Ливійскій вѣтеръ и Нотосъ, наиболѣе влажны изъ всѣхъ вѣтровъ. Но когда зима приходитъ къ концу и солнце возвращается къ сѣверу, оно опять тянетъ воду изъ всѣхъ рѣкъ, но онѣ прибываютъ отъ проливныхъ дождей, такъ что бываютъ въ разливѣ до прихода лѣта; и тогда, когда дожди прекращаются, а солнце опять тянетъ воду, рѣки спадаютъ. Но такъ какъ Нилъ не питается дождями, а солнце все-таки тянетъ изъ него воду, то онъ одинъ изъ всѣхъ рѣкъ бываетъ гораздо больше лишенъ воды зимой, чѣмъ лѣтомъ. Потому что лѣтомъ вода отвлекается изъ него какъ и изъ всѣхъ другихъ рѣкъ, а зимой онъ одинъ не имѣетъ своихъ запасовъ. И поэтому, я полагаю, солнце и есть причина этого явленія.» Мы можемъ замѣтить здѣсь, что историкъ повидимому приписываетъ здѣсь неравенство водъ Нила въ различныя времена года только вліянію солнца на его источники, исключая другую причину перемѣны, дожди; и что при этомъ предположеніи относительный результатъ былъ бы тотъ же, еслибы солнце увеличивало эти источники

зимой, вслѣдствіе таянія снѣговъ, или уменьшало ихъ лѣтомъ посредствомъ того, что онъ называетъ оттягиваніемъ воды.

Этотъ образчикъ раннихъ усилій грековъ въ объясненіи явленій природы, мнѣ кажется, сильно говоритъ въ пользу того мнѣнія, что ихъ философія по этимъ предметамъ была природнымъ произведеніемъ греческаго ума и ничѣмъ не была обязана предполагаемымъ знаніямъ Египта и Востока; мнѣніе, которое вообще принято было относительно греческой философіи наиболѣе компетентными судьями *). Въ самомъ дѣлѣ, мы не имѣемъ никакихъ доказательствъ, чтобы африканскіе или азіатскіе народы (за исключеніемъ, быть можетъ, Индійцевъ) въ какомъ-нибудь періодѣ чувствовали такое безпокойное любопытство относительно опредѣленнаго примѣненія идеи о причинѣ и дѣйствіи къ видимымъ явленіямъ; или чтобы они проводили такую рѣзкую черту между баснословной легендой и выводомъ разума; или чтобы они пытались подняться до естественной причины, соединивъ вмѣстѣ явленія одного и того же рода. Поэтому, мы имѣемъ нѣкоторое право думать, что они не могли сообщить Грекамъ того, чего не было у нихъ самихъ, и что, насколько простирается нашъ обзоръ, физическая философія имѣетъ свое начало, очевидно самобытное и независимое, въ дѣятельномъ и проницательномъ умѣ Грековъ.

---

*) Thirlwall, Hist. Gr. II, 130 и Риттера, Gesch. der Philosophie, I, 159—173.

§ 2 – Существенная ошибка Физической Философіи Грековъ.

Мы переходимъ къ изслѣдованію того, насколько успѣшно Греки шли по той дорогѣ, на которую они такимъ образомъ вступили. И мы должны сознаться, что они уже очень скоро отклонились отъ прямой дороги къ истинѣ и попали въ обширную область ошибокъ, гдѣ они и ихъ преемники блуждали почти до настоящаго времени. Намъ нѣтъ нужды изслѣдовать здѣсь, какимъ образомъ тѣ способности, которыя повидимому даны намъ для отысканія истины, могли въ такой значительной степени измѣнить этой цѣли. Несомнѣненъ тотъ фактъ, что физическая философія скоро стала ничтожна и потеряла всякую цѣну; и намъ нужно, сколько можно точно, указать, въ чемъ состояла основная ошибка.

Для объясненія этого, мы должны сначала вернуться на минуту къ толкованіямъ Геродота относительно причинъ разлитія Нила.

Читатель, вѣроятно, замѣтилъ любопытное выраженіе, которое употребляетъ Геродотъ при объясненіи этихъ наводненій. Онъ говоритъ, что солнце тянетъ, или привлекаетъ воду, — метафорическое выраженіе, которое, очевидно, должно означать понятіе, нѣсколько болѣе общее и отвлеченное, чѣмъ то понятіе видимаго дѣйствія, которое собственно обозначается имъ. Какъ мы видѣли, это понятіе «притягиванія» у историка очень неопредѣленно; оно одинаково удобно можетъ быть объясняемо и тѣмъ, что мы понимаемъ теперь подъ механическимъ или химическимъ притяженіемъ, и давленіемъ, и испареніемъ. И та-

кимъ же образомъ, всѣ первыя попытки понять дѣйствія природы влекли съ собой введеніе отвлеченныхъ представленій, которыя, правда, часто были неопредѣленны. но отъ этого не были, однако, лишены своего значенія, какъ, напримѣръ, движеніе и скорость сила и давленіе, напряженіе (impetus) и моментъ (momentum, ῥοπή). Слѣдующей ступенью философскаго мышленія необходимо должно было явиться стараніе сдѣлать эти неопредѣленныя отвлеченности болѣе ясными и положительными, такъ, чтобы логическая способность могла употреблять ихъ безопасно и согласно съ сущностью дѣла. Но сдѣлать эту попытку было два способа: вопервыхъ, изслѣдуя только одни слова и вызываемыя ими мысли; вовторыхъ, изслѣдуя факты и вещи, которыя ввели эти отвлеченныя слова въ употребленіе. Послѣдній методъ, методъ реальнаго изслѣдованія, и былъ путемъ къ успѣху; но Греки послѣдовали первому, методу изслѣдованія словъ и понятій, и потерпѣли неудачу.

Еслибы Геродотъ, когда уму его представилось понятіе о притяженіи солнцемъ рѣчныхъ водъ, захотѣлъ узнать, посредствомъ наблюденія фактовъ, какимъ образомъ это понятіе могло бы стать болѣе опредѣленнымъ въ своихъ примѣненіяхъ къ изучаемому предмету, онъ бы нѣсколько подвинулся къ вѣрному разрѣшенію своей задачи. Еслибы, напримѣръ, онъ постарался узнать, заключается ли это Притяженіе, совершаемое солнцемъ надъ рѣчными водами, въ его вліяніи только на одни источники этихъ рѣкъ, или же оно совершается на всемъ ихъ теченіи, и совершается также надъ водами, не принадлежащими къ

рѣкѣ, — онъ былъ бы вынужденъ покинуть свою гипотезу; потому что, при достаточно очевидныхъ наблюденіяхъ, онъ увидѣлъ бы, что Притяженіе солнца, въ подобныхъ случаяхъ, есть стремленіе уменьшать всякую открытую и доступную массу влажности, исходитъ ли она изъ источника или нѣтъ, все равно; и тогда было бы ясно, что это вліяніе, дѣйствуя на всей поверхности Нила, должно уменьшать его лѣтомъ такъ же, какъ и всякія другія рѣки, и, слѣдовательно, не могло бы быть причиной его разлитія. Такимъ образомъ, при реальномъ изученіи природы онъ исправилъ бы свою первую неосновательную догадку и, ходомъ своихъ размышленій, пришелъ бы къ болѣе правильнымъ понятіямъ объ Испареніи или другихъ естественныхъ явленіяхъ. И точно также въ другихъ случаяхъ, грубыя попытки толкованій, произведенныя первой дѣятельностью умственной способности, могли бы мало-по-малу сосредоточиться и стать болѣе утонченными, такъ что, наконецъ, могли бы придти въ соотвѣтствіе и съ требованіями разума и съ указаніями чувствъ.

Но греческіе мыслители не пошли въ этомъ направленіи. Напротивъ; какъ скоро они ввели въ свою философію такія отвлеченныя и общія понятія, они старались освѣщать ихъ только однимъ внутреннимъ свѣтомъ ума, не обращаясь больше къ внѣшнему міру чувствъ. Они считали дѣломъ рѣшеннымъ, что философія должна проистекать изъ отношеній между этими понятіями, уже находящихся въ обычномъ языкѣ, и старались искать философскихъ ученій въ изслѣдованіи этихъ понятій. Они должны были бы преобразовать и

установить свои обычныя представленія посредствомъ Наблюденія; но они только анализировали и развивали ихъ посредствомъ Размышленія; они должны были бы, путемъ опытовъ, искать между Понятіями, прошедшими чрезъ ихъ мысль, такихъ, которыя могли бы въ точности прилагаться къ Фактамъ; но они только выбирали по произволу, и слѣдовательно ошибочно, тѣ Понятія, къ которымъ послѣ хотѣли подбирать и принаровлять Факты: они должны были бы извлечь ясныя Основныя Идеи изъ вещественнаго міра посредствомъ индуктивныхъ актовъ мысли; но они только выводили посредствомъ Дедукціи слѣдствія изъ того или другаго знакомаго имъ Представленія *).

Это фальшивое направленіе было въ широкихъ размѣрахъ принято греческими философами, и мы можемъ говорить о немъ какъ о методѣ ихъ Школъ. Подъ этимъ именемъ мы и будемъ говорить о немъ дальше.

---

*) Ходъ об азованія наукъ, которому, какъ мы здѣсь объясняемъ, Греки не послѣдовали, описанъ подробно въ «Философіи Инд. Н.», кн XI, *О Построеніи Науки*.

ГЛАВА II.

Школьная Греческая Философія.

---

§ 1.—Общее основаніе греческой Школьной Философіи.

Физическая философія греческихъ школъ образовалась тѣмъ, что онѣ смотрѣли на вещественный міръ чрезъ посредство того обычнаго языка, которымъ пользуются люди въ обыкновенной практической жизни, и тѣмъ, что за основаніе для сравненія фактовъ и для выводовъ изъ нихъ они произвольно приняли понятія, хотя и болѣе отвлеченныя и широкія, чѣмъ тѣ, съ какими люди знакомы практически, но не менѣе неопредѣленныя и темныя. Сколько бы такая философія ни старалась систематизировать, распредѣлять и анализировать обнимаемыя ею представленія, она не могла исправить ошибочности своего основнаго принципа. Но прежде чѣмъ говорить объ этихъ недостаткахъ, мы должны дать нѣкоторыя указанія на ея характеръ.

Эту наклонность искать принциповъ въ обычныхъ формахъ языка можно замѣтить уже въ очень древ-

немъ періодѣ. Примѣръ этой наклонности мы имѣемъ въ изреченіи, которое приписывается основателю греческой философіи Ѳалесу *). Когда его спросили: «Какая вещь всего больше?» онъ отвѣчалъ: «Пространство; потому что всѣ вещи находятся въ мірѣ, а міръ находится въ пространствѣ.» Высшую точку этого способа умозрѣнія мы видимъ въ Аристотелѣ. Обыкновенный пунктъ, съ котораго онъ начинаетъ въ своихъ изслѣдованіяхъ, есть тотъ, что мы говоримъ такъ или такъ въ обыкновенномъ языкѣ. Такимъ образомъ, когда ему нужно разбирать вопросъ, есть ли въ какой-нибудь части вселенной Пустое пространство, или пространство, гдѣ ничего нѣтъ, онъ изслѣдуетъ сначала, въ какихъ смыслахъ мы говоримъ, что одна вещь заключается въ другой. Онъ перечисляетъ много этихъ смысловъ **): мы говоримъ, что часть заключается въ цѣломъ, какъ палецъ въ рукѣ; мы говоримъ также, что видъ заключается въ родѣ, какъ человѣкъ въ животномъ; говоримъ также, что правительство Греціи заключается въ царѣ;—онъ описываетъ дальше и приводитъ примѣры разныхъ другихъ родовъ смысла, но самый лучшій и наиболѣе соотвѣтственный есть, по его мнѣнію, тотъ оборотъ рѣчи, когда мы говоримъ, что вещь находится въ сосудѣ и вообще въ пространствѣ (въ мѣстѣ). Затѣмъ онъ разбираетъ, что̀ такое пространство, и приходитъ къ заключенію, что «если кругомъ тѣла есть другое тѣло, включающее его въ себѣ, то

*) Plut. Conv. Sept. Sap. Diog. Laërt. I, 35.
**) Physic. Ausc. IV, 3.

оно находится въ пространствѣ, а если нѣтъ,—нѣтъ.» Тѣло движется, когда оно перемѣняетъ свое пространство (мѣсто); но онъ прибавляетъ, что если вода находится въ сосудѣ, то сосудъ можетъ оставаться на одномъ мѣстѣ, а частицы воды все-таки могутъ двигаться, потому что онѣ заключаются одна въ другой; такъ что въ то время, когда цѣлое не перемѣняетъ своего мѣста (пространства), части могутъ измѣнять свое мѣсто въ круговомъ порядкѣ. Переходя потомъ къ вопросу о пустомъ пространствѣ, онъ по обыкновенію разбираетъ, въ какихъ различныхъ смыслахъ это слово употребляется, и какъ наиболѣе соотвѣтственный смыслъ принимаетъ пространство безъ матеріи, но, какъ мы скоро увидимъ, не приходя при этомъ ни къ какимъ полезнымъ результатамъ.

Точно также *), въ вопросѣ о механическомъ движеніи, онъ говоритъ: «Когда человѣкъ подвигаетъ камень, толкая его палкой, мы говоримъ и то, что человѣкъ двигаетъ камень, и то, что палка двигаетъ камень, но послѣднее болѣе соотвѣтственно.»

Точно также, греческіе философы старались извлекать свои положенія изъ самыхъ общихъ и отвлеченныхъ понятій, какія они только могли открыть; напримѣръ, изъ представленія о Вселенной какъ о Единствѣ или о Многообразіи. Они старались опредѣлить, насколько мы можемъ или должны соединять съ этими представленіями понятія цѣлаго, частей, числа, границъ, пространства, начала или конца, полноты или пустоты, спокойствія или движенія, причины или

*) Ibid. VIII, 5.



дѣйствія, и т. п. Анализъ этихъ представленій съ такой точки зрѣнія занимаетъ, напримѣръ, почти весь Трактатъ Аристотеля О Небѣ.

Діалогъ Платона, подъ заглавіемъ Парменидъ, сначала имѣетъ, повидимому, цѣлью показать негодность этого способа философскаго мышленія; потому что философъ, имя котораго носитъ этотъ діалогъ, представленъ здѣсь разсуждающимъ съ однимъ аѳинянином, по имени Аристотелемъ *), и, путемъ метафизическаго анализа наконецъ приводящимъ его къ тому заключенію, что «существуетъ ли Одно или не существуетъ, но отсюда слѣдуетъ, что какъ оно, такъ и другія вещи, сами по себѣ и относительно другихъ вещей, всѣ и во всѣхъ отношеніяхъ, и существуютъ и не существуютъ, проявляются и не нроявляются.» Но и методъ Платона, относительно того рода истинъ, о которыхъ мы теперь говоримъ, былъ немногимъ дѣйствительнѣе, чѣмъ методъ его соперника. Какъ можно видѣть изъ нѣкоторыхъ діалоговъ, и особенно изъ Тимея, этотъ методъ состоитъ главнымъ образомъ въ приложеніи такихъ же неопредѣленныхъ понятій, какъ у Перипатетиковъ; напримѣръ, представленій Добраго, Прекраснаго, Совершеннаго; и эти представленія становятся еще болѣе произвольны, когда онъ ставитъ ихъ въ связь съ неизвѣстными ему, конечно, цѣлями Создателя вселенной. Такимъ образомъ этотъ философъ приходитъ ко взглядамъ, соглас-

*) Этотъ Аристотель не есть Стагирскій философъ, который былъ сорока-пятью годами моложе Платона, а одинъ изъ такъ называемыхъ «тридцати тирановъ».



нымъ со взглядами Аристотелевой школы, что пустаго пространства быть не можетъ, что всѣ вещи ищутъ своего мѣста и т. п. *)

Другой способъ разсужденія, весьма часто употреблявшійся въ этихъ опытахъ философіи, было ученіе о противоположностяхъ, гдѣ предполагалось, что прилагательныя или существительныя, которыя въ обычномъ языкѣ или въ какомъ-нибудь отвлеченномъ способѣ пониманія противоположны другъ другу, должны указывать на какую-нибудь основную противоположность въ природѣ, которую и важно изучать. Такимъ образомъ Аристотель **) говоритъ, что изъ противоположностей, представляемыхъ цифрами, Пиѳагорейцы извлекли десять принциповъ — Ограниченное и Безграничное, Неравное и Равное, Единое и Многое, Правое и Лѣвое, Мужское и Женское, Покой и Движеніе, Прямое и Криволинейное, Свѣтъ и Тьму, Добро и Зло, Четыреугольное и Круглое. Мы увидимъ дальше, что самъ Аристотель выводилъ ученіе о Четырехъ Стихіяхъ и другіе свои догматы путемъ противоположеній.

Естествоиспытатель настоящаго времени не удивится, узнавши, что такой способъ изслѣдованія не приводилъ ни къ какимъ реальнымъ или прочнымъ истинамъ. Поэтому, вся масса греческой философіи съуживается до ничтожныхъ размѣровъ, если разсматривать ее относительно успѣховъ физическаго знанія. Тѣмъ неменѣе общій характеръ этой системы и судьбы ея отъ временъ ея основателей до паденія ея

*) Timaeus, p. 80. **) Metaphys. I, 5.



авторитета не лишены своей поучительности и, мы надѣемся, не лишены своего интереса. Поэтому я приведу нѣкоторыя свѣдѣнія объ этихъ ученіяхъ въ ихъ наиболѣе развитой и наидолѣе сохранившейся формѣ, именно той формѣ, въ какой они представляются у Аристотеля.

§ 2.— Физическая Философія Аристотеля.

Главнѣйшія физическія сочиненія Аристотеля слѣдующія: восемь книгъ «Физическихъ Чтеній», четыре книги «О Небѣ», двѣ книги «О Произведеніи и Разрушеніи»: потому что относительно книги «О Мірѣ» теперь всѣми принято, что она подложная; а «Метеорологія», хотя и наполнена физическими объясненіями естественныхъ явленій, не представляетъ ученій и разсужденій школы въ такой общей формѣ; тоже можно сказать о «Механическихъ Проблемахъ». Сочиненія о разныхъ предметахъ Естественной Исторіи: «О Животныхъ», «О Частяхъ Животныхъ», «О Растеніяхъ», «О Физіогномикѣ», «О Цвѣтахъ», «О Звукѣ», заключаютъ необыкновенный подборъ фактовъ и обнаруживаютъ удивительную силу систематизаціи, но эти сочиненія также не излагаютъ принциповъ, и потому не входятъ въ наше разсмотрѣніе.

«Физическія Чтенія», быть можетъ, были тѣмъ произведеніемъ, къ которому относится извѣстный анекдотъ, разсказываемый Симплиціемъ, греческимъ комментаторомъ шестаго вѣка, а также Плутархомъ. Говорятъ, что по поводу этого произведенія Александръ Великій писалъ своему прежнему наставнику: «Ты сдѣлалъ не хорошо, издавъ эти «Чтенія»; потому что

какъ можемъ теперь мы, твои ученики, превзойти другихъ людей, когда ты передаешь всѣмъ то, чему мы отъ тебя научились?» Аристотель, говорятъ, отвѣчалъ на это: «Мои «Чтенія» и изданы и не изданы; они будутъ понятны для тѣхъ, кто ихъ слышалъ, и ни для кого больше.» Легко можетъ быть, что эта исторія была выдумана и ходила между тѣми, кто находилъ книгу выше своего пониманія; и нельзя отрицать, что усвоить себѣ всѣ ея мнѣнія и разсужденія было бы дѣломъ весьма труднымъ и мудренымъ, если не невозможнымъ. Но мы можемъ достаточно ясно понять смыслъ значительной доли «Физическихъ Чтеній», чтобы увидѣть характеръ и принципы этихъ разсужденій.

Вступительныя объясненія автора о свойствахъ философіи весьма близко совпадаютъ съ тѣмъ, что было нами сказано выше, именно, что онъ беретъ факты и обобщенія такъ, какъ они выражаются въ обычномъ языкѣ. «Во всѣхъ случаяхъ — говоритъ онъ, — мы должны идти отъ извѣстнаго къ неизвѣстному.» Съ этимъ нельзя и спорить; но мы едвали можемъ слѣдовать за философомъ въ его дальнѣйшихъ выводахъ. Онъ прибавляетъ: «поэтому, мы должны идти отъ всеобщаго къ частному. И нѣчто изъ этого общаго,— продолжаетъ онъ,—мы можемъ видѣть въ языкѣ; потому что слова обозначаютъ вещи общимъ и неопредѣленнымъ образомъ, какъ напримѣръ въ словѣ кругъ, и, опредѣляя ихъ, мы раскрываемъ ихъ частности.» Онъ объясняетъ это говоря: «такимъ образомъ дѣти называютъ сначала всѣхъ мужчинъ отцами, а всѣхъ женщинъ матерями, и различаютъ ихъ уже послѣ.»

Согласно съ этой точкой зрѣнія, Аристотель старается рѣшить нѣсколько великихъ вопросовъ о вселенной, возникшихъ въ проницательныхъ и дѣятельныхъ умахъ, раскрывая смыслъ словъ и выраженій, обозначающихъ самыя общія понятія о вещахъ и отношеніяхъ. Мы уже указывали этотъ методъ; нѣсколько примѣровъ объяснятъ его ближе. Разныя несогласныя между собой секты философовъ уже много спорили о томъ, есть или нѣтъ пустота или пространство безъ матеріи. Аргументы двухъ сторонъ были вкратцѣ слѣдующіе:— Пустота должна быть, потому что тѣло не могло бы двигаться, еслибы не было свободнаго мѣста, и потому безъ пустоты не могло бы быть движенія; и съ другой стороны:—Пустоты нѣтъ, потому что промежутки между тѣлами наполнены воздухомъ, а воздухъ есть нѣчто. Эти мнѣнія поддерживались даже ссылками на опытъ. Съ одной стороны Анаксагоръ и его школа доказывали, что сжимаемый воздухъ сопротивляется давленію, когда мы сжимаемъ надутый пузырь или опускаемъ перевернутый сосудъ въ воду; съ другой стороны утверждали, что сосудъ, наполненный мелкимъ пепломъ, держитъ столько же воды, какъ будто въ немъ вовсе не было пепла, а это можно объяснить только предположивъ пустыя пространства между частицами пепла. Аристотель доказываетъ несуществованіе пустоты слѣдующими доводами *): Въ пустотѣ не можетъ быть различія между верхомъ и низомъ; потому что, какъ «ничто» не имѣетъ никакихъ различій, такъ нѣтъ различій и въ лишеніи или от-

*) Physic. Ausc. IV. 7.

рицаніи; но пустота есть только лишеніе или отрицаніе матеріи; поэтому въ пустотѣ тѣла не могли бы двигаться вверхъ и внизъ,—что они однако дѣлаютъ по своей природѣ. Легко видѣть, что подобный способъ разсужденій ставитъ обычныя формы языка и умственную связь выраженій выше самихъ фактовъ; онъ ставитъ истину въ зависимость отъ того, имѣютъ ли эти выраженія языка внѣшнюю форму отрицанія или нѣтъ, и отъ того, что мы имѣемъ обыкновеніе говорить, что тѣла по своей природѣ падаютъ. Въ подобной философіи всякій новый результатъ наблюденія долженъ былъ бы сообразоваться съ обыкновенными комбинаціями фразъ, какъ и эти комбинаціи составились по привычнымъ элементарнымъ способамъ пониманія вещей.

Мы не хотимъ здѣсь сказать, что эти обыкновенные способы пониманія, составляющіе основу языка, ограниченны и случайны. Напротивъ, они заключаютъ въ себѣ всеобщія и необходимыя условія нашего воспріятія и нашихъ представленій: такъ всѣ вещи необходимо понимаются какъ существующія во Времени и Пространствѣ, и всѣ связаны другъ съ другомъ отношеніями Причины и Дѣйствія; и пока аристотелевская философія разсуждаетъ на этихъ положеніяхъ, она имѣетъ свое реальное основаніе, хотя и въ этомъ случаѣ ея заключенія часто очень нетверды. Примѣры такого разсужденія мы имѣемъ въ осьмой книгѣ *), гдѣ онъ доказываетъ, что никогда не было времени, въ которое бы не существовали перемѣна и движеніе;

*) Physic. Ausc. VIII, 1.



«Потому что, еслибы всѣ вещи находились въ покоѣ, первое движеніе должно было бы произойти отъ какой-нибудь перемѣны въ нѣкоторыхъ изъ этихъ вещей; то есть, должна бы быть какая-нибудь перемѣна прежде первой перемѣны»; и далѣе: «Какъ можно сказать прежде и послѣ, когда нѣтъ движенія? Если,—прибавляетъ онъ, — время есть перечисленіе движенія и если время вѣчно, то движеніе должно быть вѣчно.» Но иногда онъ вводитъ принципы болѣе произвольнаго свойства, и кромѣ общихъ отношеній мысли считаетъ несомнѣнными изобрѣтенія прежнихъ умозрителей; таковы, напримѣръ, вообще господствовавшія тогда мнѣнія о формѣ вселенной. Отъ изложеннаго сейчасъ положенія о вѣчности движенія, Аристотель, любопытнымъ рядомъ разсужденій, переходитъ къ отожествленію этого вѣчнаго движенія съ суточнымъ движеніемъ неба. «Должно существовать нѣчто, что есть Первый двигатель» *): это слѣдуетъ изъ отношенія причинъ и дѣйствій. Далѣе, «движеніе должно идти постоянно, и, потому, должно быть или продолжающееся непрерывно или послѣдовательное. Но то, что непрерывно, соотвѣтственнѣе можетъ быть названо постояннымъ, чѣмъ то, что происходитъ послѣдовательно. Итакъ, непрерывное лучше; но мы всегда предполагаемъ, что въ природѣ происходитъ именно то, что лучше, если только оно возможно. Поэтому, движеніе Перваго Двигателя должно быть непрерывное, если такое вѣчное движеніе возможно.» Мы видимъ, что здѣсь въ физическое разсужденіе введено

---

*) Physic. Ausc. VIII, 6.

неопредѣленное понятіе о томъ, что лучше и что хуже, какъ прежде было введено понятіе о томъ, что̀ естественно и что̀ неестественно.

Я продолжаю объ аргументахъ Аристотеля *). «Поэтому, намъ слѣдуетъ теперь показать, что можетъ существовать безконечное, единичное, непрерывное движеніе, и что это движеніе — круговое.» И, какъ легко понять, онъ въ самомъ дѣлѣ доказываетъ это тѣмъ соображеніемъ, что тѣло можетъ двигаться непрерывно, когда равномѣрно обращается въ кругѣ. И такимъ образомъ мы имѣемъ доказательство, основанное на принципахъ этой философіи, что есть и долженъ быть Первый Двигатель, вѣчно и равномѣрно движущійся въ кругѣ.

Читателю можетъ показаться, что о такой пустой философіи не стоитъ говорить; но для нашей цѣли важно дать образчикъ этой философіи, чтобы перейти къ дальнѣйшему изложенію съ увѣренностью, что мы не были къ ней несправедливы.

Я перейду теперь отъ ученій о движеніи неба къ ученію о вещественныхъ стихіяхъ вселенной. И здѣсь можно замѣтить, что стремленіе (развитіе котораго мы здѣсь излагаемъ) извлекать умозрительныя мнѣнія изъ отношеній словъ до̀лжно быть весьма свойственно человѣку; потому что весьма далеко распространенное ученіе о Четырехъ Стихіяхъ, основанное кажется на противоположеніи словъ горячій и холодный, сухой и влажный, гораздо старѣе Аристотеля и было вѣроятно однимъ изъ древнѣйшихъ философскихъ дог-

*) Physic. Ausc. VIII, 8.



матовъ. Впрочемъ, великій учитель этой философіи излагаетъ это мнѣніе болѣе систематическимъ образомъ, чѣмъ его предшественники.

«Мы ищемъ,»—говоритъ онъ*),—«принциповъ чувственныхъ вещей, то есть, осязаемыхъ тѣлъ. Поэтому, мы должны брать не всѣ противоположности качества, но только тѣ, которыя имѣютъ отношеніе къ осязанію. Такимъ образомъ, черное и бѣлое, сладкое и горькое не отличаются какъ осязательныя качества и потому должны быть исключены изъ нашего разсмотрѣнія.

«Но къ осязанію имѣютъ отношеніе слѣдующія противоположности качествъ: горячій, холодный; влажный, сухой; тяжелый, легкій; твердый, мягкій; жирный, сухой; шероховатый, гладкій; густой, жидкій.» Затѣмъ, по разнымъ причинамъ, онъ отбрасываетъ всѣ кромѣ четырехъ первыхъ; тяжелый и легкій потому, что они не обозначаютъ активныхъ и вмѣстѣ пассивныхъ качествъ; другія потому, что они представляютъ собой соединеніе четырехъ первыхъ, которыя поэтому онъ и считаетъ четырьмя первоначальными качествами.

«Но изъ четырехъ вещей**) бываетъ шесть комбинацій по двѣ; но комбинація двухъ противоположныхъ, какъ горячій и холодный, должна быть отброшена; поэтому, мы имѣемъ четыре первоначальныя комбинаціи, которыя очевидно соотвѣтствуютъ четыремъ первоначальнымъ тѣламъ. Огонь горячъ и сухъ; воздухъ горячъ и влаженъ (потому что паръ есть воздухъ); вода холодна и влажна; земля холодна и суха.»

*) De Gen. et Corrupt. II, 2. **) Тамъ же, III, 3.

Можно замѣтить, что эта наклонность думать, что какое-нибудь обыкновенное первоначальное качество должно существовать въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ мы обыкновенно употребляемъ извѣстное прилагательное, появилась еще до господства аристотелевской философіи и пережила ея вліяніе. Не упоминая о другихъ примѣрахъ, трудно было бы освободить Бакона, въ его «Изслѣдованіи свойствъ тепла» (Inquisitio in naturam calidi), отъ упрека, что онъ смѣшивалъ подъ однимъ словомъ тепло весьма различные разряды явленій.

Исправленіе этихъ мнѣній о первоначальномъ составѣ тѣлъ принадлежитъ уже болѣе позднему періоду въ исторіи физическаго знанія, наступившему собственно послѣ возрожденія его успѣховъ. Но есть нѣкоторыя положенія Аристотеля, въ особенности заслуживающія нашего вниманія по той важной роли, какую играли они при самомъ началѣ этого возрожденія; я разумѣю его ученія о движеніи.

Эти ученія опять основаны на томъ же способѣ разсужденія отъ прилагательныхъ; но въ этомъ случаѣ результатъ проистекаетъ нетолько изъ противоположенія словъ, но также отъ различенія того, заключаютъ ли они абсолютную или относительную истину. «Прежніе писатели,»—говоритъ Аристотель,— «разсматривали тяжелое и легкое только относительно, разбирая такіе случаи, въ которыхъ обѣ вещи имѣютъ вѣсъ, но одна легче другой; и они воображали, что этимъ путемъ они опредѣляли, что̀ абсолютно (ἁπλῶς) было тяжело и легко.» Мы знаемъ теперь, что если вещи поднимаются вверхъ по своей легкости, онѣ поднимаются только потому, что ихъ

вытѣсняютъ вверхъ болѣе тяжелыя окружающія тѣла; и это предположеніе абсолютной легкости, очевидно, произвольное или, скорѣе, чисто номинальное, совершенно испортило все слѣдующее дальше разсужденіе Аристотеля. Онъ выводилъ отсюда, что огонь долженъ быть абсолютно легокъ, потому что стремится занять мѣсто выше другихъ трехъ стихій; земля абсолютно тяжела, потому что стремится занять мѣсто ниже огня, воздуха и воды. Философъ утверждалъ также съ большимъ остроуміемъ, что воздухъ, который стремится занять мѣсто ниже огня и выше воды, долженъ дѣйствовать такъ по своей природѣ, а не въ силу какого-нибудь соединенія тяжелой и легкой стихій. «Потому что, еслибы воздухъ былъ составленъ изъ частицъ, сообщающихъ огню его легкость и вмѣстѣ изъ другихъ частицъ, производящихъ тяжесть, то мы могли бы вообразить себѣ такую большую массу воздуха, что она была бы легче небольшаго количества огня, такъ какъ она заключала бы въ себѣ больше легкихъ частицъ, чѣмъ сколько ихъ есть въ небольшомъ количествѣ огня.» А это значило бы, будто воздухъ легче огня, — что невѣрно: отсюда слѣдуетъ, что каждая изъ четырехъ стихій стремится занять свое собственное мѣсто — на самомъ верху огонь, потомъ воздухъ, затѣмъ вода и въ самомъ низу земля.

Весь этотъ рядъ ошибокъ происходитъ отъ заблужденій, имѣющихъ свое начало въ словахъ: — отъ того, что разсматривается противоположность легкаго и тяжелаго, что легкость разсматривается какъ свойство тѣла, вмѣсто того, чтобы считать ее за дѣйствіе окружающихъ тѣлъ.

Любопытно замѣтить, что Аристотель и греческіе философы вполнѣ побѣдили трудность, которая часто ставитъ въ недоумѣніе людей, начинающихъ философски разсматривать физическія явленія,— именно трудность пониманія того, что верхъ и низъ—только разныя направленія въ разныхъ пространствахъ. Они были твердо убѣждены, что земля кругла, и понимали, что эта истина ведетъ къ заключенію, что всѣ тяжелыя тѣла стремятся по сходящимся направленіямъ къ центру. И такъ какъ тяжесть стремится къ центру, прибавляли они, то легкое стремится внѣ, «потому что Внѣшнее противоположно Центру, какъ тяжелое легкому» *).

Стремленія тѣлъ внизъ и вверхъ, ихъ тяжесть, паденіе, ихъ плаваніе или погруженіе были объясняемы такимъ же способомъ, который, при всей ошибочности, удовлетворялъ бо́льшую часть философскаго міра до временъ Галилея и Стевина, хотя тѣмъ временемъ Архимедъ издалъ уже вѣрную теорію о плавающихъ тѣлахъ, теорію, весьма непохожую на изложенную нами выше. Другія части ученія о движеніи были изложены стагирскимъ философомъ въ томъ же духѣ и съ тѣмъ же успѣхомъ. Движеніе тѣла, брошеннаго горизонтально или катящагося по землѣ, уменьшается и наконецъ прекращается; напротивъ движеніе тѣла, падающаго съ высоты вертикально, становится все быстрѣе и быстрѣе. Это объяснялось обычнымъ принципомъ противоположенія, именно, что первое движеніе есть насильственное, а послѣднее — естественное. И позднѣйшіе писатели этой школы выразили характеръ этихъ дви-

*) De Coelo, IV. 4.



женій въ стихахъ. Правило естественнаго движенія было *) —

Principium tepeat, medium cum fine calebit:

холодное при началѣ, оно становится теплымъ въ серединѣ и горячимъ въ концѣ. Для насильственнаго движенія закономъ было —

Principium fervet, medium calet, ultima friget:

горячее въ началѣ, оно становится теплымъ въ срединѣ и охладѣваетъ въ концѣ.

Аристотель считалъ кажется трудной задачей объяснить, какимъ образомъ камень, брошенный рукой, продолжаетъ нѣсколько времени двигаться и затѣмъ останавливается. Если причиной движенія была рука, то отчего же брошенный камень продолжаетъ двигаться даже и послѣ того, какъ на него перестала дѣйствовать рука и когда онъ предоставленъ только самому себѣ? Если же не рука, то отчего же онъ перестаетъ двигаться и наконецъ останавливается? И онъ отвѣчаетъ на это затрудненіе такъ **): что «при этомъ сообщается движеніе воздуху, послѣдовательныя части котораго толкаютъ камень впередъ; и что каждая частица этой среды продолжаетъ дѣйствовать нѣсколько времени послѣ того, какъ подверглась дѣйствію сама, и движеніе прекращается, когда доходитъ до частицы, которая не можетъ дѣйствовать, когда перестала подвергаться сама дѣйствію.» Легко видѣть, что вся трудность относительно тѣла, двигающагося впередъ и замедляющагося до окончательной остановки, происходитъ оттого, что замедленіе приписывается не реальной причинѣ, т. е. не окружающему сопротивленію, а самому тѣлу.

*) Alsted. Encycl. tom. I, p. 687. **) Phys. Ausc. VIII, 10.



Однимъ изъ ученій Аристотеля, которое стало предметомъ самыхъ горячихъ споровъ между его защитниками и противниками въ эпоху возрожденія физическихъ наукъ, было ученіе, гдѣ онъ утверждаетъ *), что «то тѣло тяжеле, которое при равномъ объемѣ движется внизъ быстрѣе.» Во времена Галилея послѣдователи Аристотеля держались того мнѣнія, что тѣла падаютъ быстрѣе строго пропорціонально ихъ вѣсу. Самъ учитель утверждаетъ это въ положительныхъ выраженіяхъ и разсуждаетъ объ этомъ**). Но въ другомъ мѣстѣ онъ повидимому различаетъ между тяжестью и дѣйствительнымъ движеніемъ внизъ [1]). «Въ физикѣ мы называемъ тѣла тяжелыми и легкими смотря по силѣ (ῥοπή) движенія; но эти названія не соотвѣтствуютъ ихъ дѣйствительнымъ отправленіямъ (ἐνέργειαις), если только мы не будемъ понимать это слово (ῥοπή, momentum) въ обоихъ значеніяхъ. Но тяжесть и легкость суть какъ будто искры движенія, и потому мы можемъ говорить здѣсь о нихъ.»

Это различеніе между силой или способностью къ дѣйствію и дѣйствительнымъ отправленіемъ или энергіей очень часто повторяется у Аристотеля; и хотя оно не вовсе безплодно, но легко могло вести къ однимъ чисто номинальнымъ тонкостямъ, вмѣсто существеннаго знанія.

Различеніе причинъ не имѣетъ у Аристотеля никакого непосредственнаго вліянія на тѣ части физики, о которыхъ мы здѣсь главнымъ образомъ говоримъ; но

---

*) De Cœlo, IV, 1. **) De Cœlo, III, 2.

[1]) De Cœlo, IV, 1.



оно имѣло такія обширныя примѣненія и держалось такъ долго, что намъ не лишнее будетъ указать здѣсь на него *). «Одинъ родъ причины есть матерія, изъ которой что-нибудь сдѣлано, какъ напримѣръ бронза статуи, или серебро чаши; другой родъ—форма и образецъ, какъ напримѣръ причина октавы есть отношеніе двухъ къ одному; далѣе, причина обозначается происхожденіемъ, какъ отецъ есть причина ребенка; и далѣе, есть еще цѣль, или то, для чего что-нибудь дѣлается, напримѣръ здоровье есть причина гулянья.» Эти четыре рода причины, матеріальная, формальная, дѣйствующая и конечная, долго были руководящими пунктами во всѣхъ умозрительныхъ изслѣдованіяхъ; и наши обычныя формы рѣчи еще до сихъ поръ сохраняютъ слѣды вліянія этого дѣленія причинъ.

Я намѣренъ представить здѣсь читателю, въ доступномъ видѣ, принципы и способъ разсужденія аристотелевской философіи, а не ея результаты. Иначе легко было бы вызвать въ читателѣ улыбку, приведя нѣкоторыя отдѣльныя мѣста, всего больше непохожія на новѣйшія понятія. Я упомяну для образчика только два подобныя мнѣнія, оба весьма любопытныя.

Въ началѣ книги «О небѣ» онъ доказываетъ**) совершенство міра слѣдующими аргументами: «Тѣла, изъ которыхъ состоитъ міръ, тверды и по этому имѣютъ три измѣренія; а три есть самое совершенное число; это первое изъ чиселъ, потому что одинъ мы не можемъ считать числомъ; о двухъ мы говоримъ

*) Phys. II, 3. **) De Cœlo, I,

оба; но три есть первое число, о которомъ мы говоримъ все; кромѣ того, оно имѣетъ начало, средину и конецъ.»

Читатель опять замѣтитъ номинальное основаніе мнѣній, доказываемыхъ такимъ способомъ.

«Простыя стихіи должны имѣть простыя движенія, и такимъ образомъ огонь и воздухъ имѣютъ свое естественное движеніе вверхъ, а вода и земля — естественное движеніе внизъ; но, кромѣ этихъ движеній, есть движеніе въ кругѣ, которое не естественно для этихъ стихій, но которое совершеннѣе другихъ движеній, потому что кругъ есть совершенная линія, а прямая линія несовершенна; а должно быть нѣчто, для чего такое движеніе естественно. Отсюда ясно,» — прибавляетъ онъ съ очевиднымъ одушевленіемъ, — «что есть извѣстная сущность (οὐσία) тѣлъ, отличная отъ четырехъ стихій, болѣе божественная, чѣмъ они и стоящая выше ихъ. Если вещи, которыя движутся въ кругѣ, движутся противно природѣ, то странно, или скорѣе нелѣпо, что это, неестественное, движеніе одно должно быть непрерывно и вѣчно; потому что неестественныя движенія скоро прекращаются. Итакъ, изъ всего этого мы должны заключить, что кромѣ четырехъ стихій, которыя мы имѣемъ здѣсь вокругъ насъ, есть другая отдаленная отъ насъ стихія, и тѣмъ болѣе совершенная, чѣмъ она дальше отъ насъ.» Эта пятая стихія и была «quinta essentia» (т. е. пятая сущность или стихія) позднѣйшихъ писателей, слѣдъ которой остался въ нашемъ новѣйшемъ языкѣ въ словѣ «квинтъ-эссенція».

§ 3. — Техническіе термины греческихъ школъ.

До сихъ поръ мы разсматривали только принципъ греческой физики; этотъ принципъ, какъ мы видѣли, состоялъ въ томъ, чтобы выводить ея ученія посредствомъ анализа понятій, заключающихся въ обычномъ языкѣ. Но, хотя греческій философъ началъ съ изученія словъ въ ихъ обыкновенныхъ значеніяхъ, онъ вскорѣ нашелся вынужденнымъ придать нѣкоторымъ спеціальнымъ оттѣнкамъ или примѣненіямъ этихъ значеній извѣстный постоянный и господствующій смыслъ, который эти слова должны были выражать; т. е. онъ сдѣлалъ свой языкъ техническимъ. Изобрѣтеніе и установленіе техническихъ терминовъ есть вообще важный шагъ во всякой философіи, истинной или ложной; поэтому мы скажемъ нѣсколько словъ объ этомъ процессѣ, какъ онъ представляется въ древнихъ системахъ.

I. Техническіе термины аристотелевской философіи.—Мы имѣли уже случай указывать нѣкоторыя изъ различеній, введенныхъ Аристотелемъ, которыя могутъ считаться техническими; напримѣръ классификація причинъ на матеріальную, формальную, дѣйствительную и конечную, и противоположеніе качествъ абсолютныхъ и относительныхъ. Намъ достаточно будетъ привести еще нѣсколько изъ болѣе важныхъ примѣровъ. Различеніе въ предметахъ матеріи и формы, когда оно метафорически распространялось отъ видимыхъ предметовъ на вещи, понимаемыя въ самомъ общемъ смыслѣ, сдѣлалось обычной гипотезой аристотелевской школы. Въ самомъ дѣлѣ, эта

метафора даже и теперь есть одна изъ самыхъ многозначительныхъ, какія мы можемъ употреблять для обозначенія одной изъ самыхъ обширныхъ и основныхъ антитезъ, извѣстныхъ въ философіи,—для обозначенія противоположности между чувствами и разумомъ, впечатлѣніями и законами. Въ этомъ случаѣ, нѣмецкіе философы до самаго послѣдняго времени основывали на этомъ различеніи большую долю вѣса своихъ системъ; какъ напримѣръ, когда Кантъ говоритъ, что Пространство и Время суть Формы Ощущенія.

Другая любимая аристотелевская антитеза есть противоположеніе Силы и Дѣйствія (δύναμις, ἐνέργεια). Это различеніе составило основаніе для большей части физической философіи этой школы; впрочемъ оба выраженія употреблялись вообще съ особыми ограниченіями. Такимъ образомъ Свѣтъ опредѣляется какъ «дѣйствіе того, что свѣтитъ, насколько оно свѣтитъ. И если,»—прибавляется далѣе,—«свѣтящее находится въ силѣ, но не въ дѣйствіи, то мы имѣемъ тьму.» Причина ограниченія, «насколько оно свѣтитъ», состоитъ въ томъ, что свѣтящее тѣло можетъ дѣйствовать другими способами; такимъ образомъ факелъ можетъ и свѣтить и двигаться, но его движеніе не есть его дѣйствіе какъ свѣтящаго тѣла.

Аристотель повидимому очень доволенъ этимъ объясненіемъ, потому что онъ продолжаетъ: «Такимъ образомъ свѣтъ не есть огонь, и не какое-нибудь другое тѣло, или истеченіе какого-нибудь тѣла (потому что это было бы родъ тѣла), но это есть присутствіе въ тѣлѣ чего-то подобнаго огню; но такъ какъ невозможно, чтобы два тѣла существовали въ одномъ и

томъ же мѣстѣ, то это не есть тѣло»; и это разсужденіе повидимому дѣлаетъ его еще болѣе довольнымъ своимъ положеніемъ, что Свѣтъ есть Энергія или Дѣйствіе.

Но этому понятію дано и еще болѣе отличительное техническое выраженіе. Аристотель ввелъ составленное имъ самимъ слово для обозначенія дѣйствія, противополагаемаго такимъ образомъ недѣйствующей силѣ: это есть знаменитое слово энтелехія, ἐντελέχεια. Такимъ образомъ извѣстное опредѣленіе Движенія въ третьей книгѣ Физики *) состоитъ въ томъ, что это есть «энтелехія или Дѣйствіе движимаго тѣла относительно его подвижности»; и опредѣленіе Души, что**) это есть «энтелехія естественнаго тѣла, которое живетъ посредствомъ своей силы». Это слово различно переводилось послѣдователями Аристотеля, и нѣкоторые изъ нихъ объявили его непереводимымъ. Actus и Actio считаются недостаточной замѣной его; нѣкоторые употребляютъ самый актъ, ipse cursus actionis; многіе употребляютъ primus actus, но другая школа употребляетъ это выраженіе въ совершенно иномъ значеніи. Будеусъ употребляетъ слово efficacia. Цицеронъ [1]) переводитъ это слово «quasi quandam continuatam motionem et perennem»; но эта парафраза, хотя и можетъ совпадать съ описаніемъ души, о которой говоритъ здѣсь Цицеронъ, но не соотвѣтствуетъ всѣмъ другимъ примѣненіемъ этого термина. Гермолай Барбарусъ, какъ говорятъ, такъ

---

*) Phys. III, 1. **) De Anima, II, 1.

[1]) Tusc. Quaest. I, 10.

мучился трудностью перевести это слово, что совѣтовался объ этомъ ночью съ злымъ духомъ, упрашивая его дать ему болѣе общепонятную и доступную замѣну для этого слова; но насмѣшливый бѣсъ далъ ему только такое же темное слово, и переводчикъ, недовольный имъ, самъ придумалъ слово perfectihabia.

Мы не имѣемъ нужды приводить здѣсь безконечный техническій аппаратъ, введенный впослѣдствіи въ аристотелевскую философію, но мы можемъ замѣтить, что долгое существованіе и обширное употребленіе этого аппарата показываетъ намъ, какъ могущественно дѣйствуетъ техническая фразеологія на сохраненіе или истины или лжи. Аристотелевскіе термины и тѣ метафизическіе взгляды, которые они стремятся сохранять, еще не вымерли между нами. Еще не очень давно одному изъ величайшихъ писателей Англіи казалось нужнымъ преслѣдовать насмѣшкой эту систему техническихъ тонкостей.

«Кромбъ чрезвычайно сожалѣлъ о субстанціальныхъ формахъ, этомъ племени безвредныхъ существъ, которое такъ долго сохранялось между нами и давало пріятное существованіе многимъ бѣднымъ философамъ, и за которымъ охотятся теперь какъ за волками, отнимая у нихъ всякую возможность спасенія. Онъ полагаетъ, что имъ досталась гораздо болѣе суровая участь, чѣмъ эссенціямъ, которымъ удалось спастись изъ школъ въ аптекарскія лавки, гдѣ нѣкоторыя изъ нихъ были даже повышены на степень квинтъ-эссенцій» *).

*) Martinus Scriblerus, cap. VII.



Мы должны сказать теперь нѣсколько словъ о технических выраженіяхъ, введенныхъ другими философскими сектами у Грековъ.

2. Техническіе термины Платониковъ.—Другія философскія секты, также какъ и послѣдователи Аристотеля, изобрѣли и приняли свои техническіе термины, и такимъ образомъ дали опредѣленный видъ своимъ догматамъ и прочность своимъ традиціоннымъ системамъ; изъ этихъ выраженій я упомяну только немногія.

Одно техническое выраженіе одной изъ современныхъ школъ пріобрѣло, быть можетъ, большую знаменитость, чѣмъ какое-нибудь изъ выраженій Аристотеля. Я разумѣю Идеи Платона. Разсказъ Аристотеля о началѣ этого выраженія послужитъ для объясненія его смысла *). «Платонъ,»—разсказываетъ Аристотель,—«въ юности своей много занимался Кратиломъ и ученіями Гераклита, которые представляютъ всѣ чувственные предметы какъ будто въ постоянномъ теченіи, такъ что относительно ихъ не можетъ существовать ни науки, ни несомнѣннаго знанія; такихъ же мнѣній онъ держался и въ позднѣйшемъ періодѣ. Когда впослѣдствіи Сократъ остановился на предметахъ нравственности и оставилъ безъ вниманія физику, но въ разсматриваемыхъ имъ предметахъ приходилъ къ всеобщимъ истинамъ и прежде всѣхъ другихъ обратилъ свои мысли къ дефиниціямъ, Платонъ также принялъ подобныя ученія объ этомъ пред-

*) Arist. Metaphys. I, 6. Тотъ же разсказъ повторяется и тотъ же предметъ разбирается въ Metaphys. XII, 4.

метѣ; и построилъ ихъ такимъ образомъ, чтобы эти истины и дефиниціи прилагались къ чему-нибудь иному, а не къ чувственнымъ предметамъ: потому что, какъ онъ понималъ, невозможны были бы общія дефиниціи для какихъ-нибудь чувственныхъ предметовъ, такъ какъ чувственные предметы всегда находятся въ состояніи измѣненій. И тѣ вещи, которыя были субъектами всеобщихъ истинъ, онъ назвалъ **Идеями**, и полагалъ, что чувственные предметы имѣютъ свои названія сообразно съ Идеями и послѣ нихъ; такъ что вещи присоединяются къ той Идеѣ, которая имѣетъ съ ними одно названіе.»

Съ этимъ согласны мнѣнія, выраженныя въ **Парменидѣ** Платона, томъ діалогѣ, который по мнѣнію многихъ заключаетъ въ себѣ самое опредѣленное изложеніе ученія объ Идеяхъ. Въ этомъ діалогѣ Парменидъ говоритъ Сократу, тогда еще молодому человѣку: «Сократъ! философія еще не овладѣла тобой, какъ, я полагаю, она овладѣетъ тобой, и ты не нанесешь ей стыда. Уже теперь ты, хотя и молодой человѣкъ, изучаешь мнѣнія людей. Но скажи мнѣ: кажется ли тебѣ, какъ ты говоришь, что есть извѣстные Роды или **Идеи** (εἴδη), къ которымъ принадлежатъ вещи и получаютъ названія смотря по тому, какой идеѣ принадлежатъ: такъ тѣ вещи, которыя относятся къ **Сходству**, называются **сходными**; тѣ, которыя принадлежатъ къ **Величію**, называются **великими**; тѣ, которыя относятся къ **Красотѣ** и **Справедливости**, называются **красивыми** и **справедливыми**.» Сократъ соглашается съ этимъ. И въ другой части діалога онъ объясняетъ, что эти Идеи

не заключаются въ нашемъ обыкновенномъ знаніи, и выводитъ отсюда, что онѣ составляютъ предметы божественнаго ума.

То же мнѣніе поддерживается въ Федонѣ, и разсказчикъ о послѣдней бесѣдѣ Сократа высказываетъ это мнѣніе слѣдующимъ образомъ: εἶναί τι ἕκαστον τῶν εἰδῶν, καὶ τούτων τ' ἄλλα μεταλαμβάνοντα αὐτῶν τούτων τὴν ἐπωνυμίαν ἴσχειν; «что каждый Родъ (Идея) имѣетъ существованіе и что другія вещи принадлежатъ къ этимъ Родамъ и получаютъ имя смотря по Роду, къ которому онѣ принадлежатъ.»

Изъ этого выводилось такое заключеніе, что если люди хотятъ пріобрѣсти истинное и несомнѣнное знаніе, они должны сколько возможно возвышаться къ этимъ Идеямъ качествъ, которыя они хотятъ разсматривать: и такъ какъ вещи были названы по Идеямъ, то Идеи имѣютъ преимущество предъ вещами. Идея Добраго, Прекраснаго, Мудраго была «первымъ Добромъ», «первымъ Прекраснымъ», «первой Мудростью». Это значеніе Идей было наконецъ доведено до обширныхъ размѣровъ. Эти Идеи представлялись вѣчными и существующими сами по себѣ, составляющими «Разумный Міръ», наполненный типами или первообразами созданныхъ вещей. Но въ нашу цѣль не входитъ разсматривать платоновскія Идеи въ ихъ теологическомъ значеніи. Въ физикѣ онѣ прилагались тѣмъ же способомъ, какъ и въ морали. Primum calidum, primum frigidum были тѣми Идеями основныхъ принциповъ, вслѣдствіе принадлежности къ которымъ всѣ вещи были горячія или холодныя.

Эта школа не много занималась развитіемъ своихъ

принциповъ въ примѣненіи къ физическимъ изслѣдованіямъ: но мы имѣемъ однако примѣры подобныхъ умозрѣній. Здѣсь можно указать сочиненіе Плутарха Περὶ τῶ Πρώτου ψυχροῦ, «о первомъ Холодѣ». Оно въ самомъ дѣлѣ представляетъ разсмотрѣніе вопроса, которымъ много занимались и въ новѣйшія времена,— есть ли холодъ положительное качество или только лишеніе, отрицаніе качества. «Фаворинъ!—такъ начинаетъ онъ:—существуетъ ли первая Сила или сущность Холода, подобно тому какъ Огонь есть первая сила Жара,—отъ присутствія которой или отъ принадлежности къ которой всѣ другія вещи бываютъ холодны: или же холодъ есть просто отрицаніе жара, какъ тьма есть отрицаніе свѣта, или покой отрицаніе движенія?»

3. Техническіе термины Пиѳагорейцевъ.— Пиѳагорейцы для объясненія физическихъ явленій предлагали Числа, и эти Числа еще темнѣе, чѣмъ Идеи Платониковъ. И въ самомъ способѣ, какимъ разбирались эти понятія, было значительное сходство. Платонъ называлъ свои Идеи единицами, монадами; и какъ по его мнѣнію причиной существованія вещей въ томъ видѣ, какъ онѣ существуютъ, были Идеи, такъ по мнѣнію Пиѳагорейцевъ этой причиной были Числа *). Но разница была въ томъ, что вещи принимали свойства Платоновскихъ Идей вслѣдствіе «принадлежности», между тѣмъ какъ онѣ принимали свойства Пиѳагоровыхъ Чиселъ вслѣдствіе «подражанія». Кромѣ того Пиѳагорейцы дали своему понятію гораздо большее развитіе, чѣмъ какая-нибудь другая шко-

*) Aristot. Metaphys. I, 6.



ла, приписывая отдѣльнымъ числамъ необыкновенные аттрибуты и прилагая ихъ посредствомъ весьма странныхъ и натянутыхъ аналогій. Такимъ образомъ, число четыре, которому они давали имя Tetractys, считалось самымъ совершеннымъ числомъ: полагалось, что оно соотвѣтствуетъ человѣческой душѣ, — способомъ, который повидимому былъ весьма недостаточно понятъ толкователями этой философіи.

Одинъ замѣчательный новѣйшій ученый замѣтилъ *), что объяснить значеніе, приписанное Пиѳагоромъ числамъ, можно только предположивши, что онъ смѣшалъ сначала численную единицу съ геометрической точкой, а потомъ эту точку съ матеріальнымъ атомомъ. Но эта критика ставитъ кажется слишкомъ строгія требованія этимъ системамъ физической философіи. Еслибы всѣ существенныя свойства и аттрибуты вещей вполнѣ изображались отношеніями чиселъ, то отъ философіи, доставляющей такое объясненіе вселенной, можно было бы не требовать объясненія того существованія предметовъ, которое отлично отъ существованія всѣхъ ихъ качествъ и свойствъ. Пиѳагорейская любовь къ численнымъ умозрѣніямъ могла бы соединиться съ ученіемъ объ атомахъ и это соединеніе могло бы повести къ любопытнымъ результатамъ. Но, сколько мы знаемъ, древнія философскія школы не дѣлали никакого подобнаго соединенія; и, быть можетъ, только теперь, послѣ открытій химіи и кристаллографіи, мы начинаемъ понимать важность этого направленія изслѣдованій.

*) Thirlwall, *Hist. Gr.* II, 142.



4. Техническія термины Атомистовъ и другихъ школъ.—Атомистическое ученіе, о которомъ мы сейчасъ упоминали, было однимъ изъ самыхъ опредѣленныхъ физическихъ ученій древней философіи и прилагалось съ наибольшей неутомимостью и знаніемъ къ объясненію явленій природы. Поэтому, хотя оно и не повело въ древности ни къ какимъ значительнымъ результатамъ, но способствовало сохраненію, въ теченіе длиннаго ряда вѣковъ, привычки къ реальному физическому изслѣдованію; и поэтому Баконъ счелъ это ученіе достойнымъ своего историческаго изслѣдованія *).

Техническое выраженіе Атомъ достаточно обозначаетъ свойства этого ученія. По этой теоріи міръ состоитъ изъ собранія простыхъ частицъ, однородныхъ по веществу, и безконечно малой недѣлимой величины (какъ показываетъ самое названіе); и посредствомъ разнообразнаго соединенія и движенія этихъ частицъ произошли всѣ роды вещества и всѣ матеріальныя явленія.

Этому атомистическому ученію Левкиппа и Демокрита была противопоставлена Homoiomeria Анаксагора; то есть мнѣніе, что матеріальныя вещи состоятъ изъ частицъ, которыя однородны для каждаго рода тѣлъ, но различны въ различныхъ родахъ: напримѣръ, такъ какъ посредствомъ пищи у человѣка увеличиваются мясо, кровь и кости, то авторъ этого ученія утверждалъ, что въ пищѣ есть частицы мяса,

*) Parmenidis et Telesii et praecipue Democriti Philosophia etc. Works, vol. IX, 317.



крови и костей. Какъ первое ученіе указываетъ на атомистическое ученіе новѣйшаго времени, такъ послѣднее можетъ считаться темнымъ зародышемъ идеи о химическомъ анализѣ. Стоическіе философы, которые, особенно въ позднѣйшее время, наклонны были къ матеріалистскимъ взглядамъ, также имѣли свой техническій способъ выраженій о подобныхъ предметахъ. Они утверждали, что матерія заключаетъ въ себѣ стремленія или расположенія къ извѣстнымъ формамъ, и эти расположенія они называли λόγοι σπερματικοί, сѣменныя пропорціи или сѣменныя основанія.

Сколько бы ни могло быть здравыхъ взглядовъ или вѣрнаго направленія въ тѣхъ понятіяхъ, которыя повели къ тѣмъ или другимъ выраженіямъ, эти здравые взгляды, во всѣхъ философскихъ школахъ, были затемнены и подавлены (относительно физики) преобладаніемъ пустыхъ и безплодныхъ умозрительныхъ тонкостей и страстью предаваться ухищреннымъ толкованіямъ надъ произведеніями болѣе раннихъ писателей, вмѣсто старанія истолковывать книгу природы. Потому, эти техническія выраженія способствовали утвержденію и сохраненію традиціонныхъ догматовъ сектъ, но не вели ни къ какому прогрессу знанія.

Успѣхи, сдѣланные въ физической наукѣ, исходили не изъ этихъ философскихъ школъ (кромѣ развѣ услугъ, оказанныхъ Пиѳагорейцами наукѣ гармоніи), но отъ мыслителей, шедшихъ независимымъ путемъ. Въ результатѣ гордыхъ надеждъ, обширныхъ плановъ, самонадѣянныхъ предпріятій философовъ древней Греціи, оказалась полная неудача въ физическомъ знаніи, исторію котораго мы разсказываемъ. Но при всемъ томъ мы

не должны слишкомъ легко судить объ этихъ древнихъ мыслителяхъ. Это были люди съ необыкновенной проницательностью, съ изобрѣтательнымъ и строгимъ умомъ и, главное, они имѣли ту заслугу, что они первые вполнѣ развили умозрительную способность нашего духа,—первые открыли эту смѣлую и энергическую охоту за знаніемъ, изъ которой вышли вся послѣдующая культура и усовершенствованіе интеллектуальныхъ сокровищъ человѣка. Мудрецы древней Греціи представляютъ собой героическій періодъ науки. Подобно первымъ мореплавателямъ своей миѳологіи, они отважно пустили свое неиспытанное судно въ далекое и трудное странствіе, полные надеждами на сверхъестественный успѣхъ; и хотя они не нашли воображаемаго золотаго приза, котораго искали, они нашли путь въ далекія страны и открыли моря для тысячъ предпріимчивыхъ людей, которые въ послѣдующія времена свободно странствовали по нимъ, къ безконечному увеличенію умственныхъ богатствъ человѣчества.

Но хотя ихъ попытки въ одномъ смыслѣ, и на первый разъ, были неудачны, мы должны сказать нѣсколько словъ объ этой неудачѣ, ея характерѣ и причинахъ.

(3-е изд.) Ученіе Платона объ Идеяхъ. — Говоря объ основаніи греческой школьной философіи, я указалъ на Діалогъ подъ названіемъ Парменидъ, приписываемый обыкновенно Платону. И ученія, припи-

сываемыя Пармениду въ этомъ и въ другихъ произведеніяхъ древнихъ писателей, представляютъ безъ сомнѣнія замѣчательный примѣръ господствовавшаго у Грековъ стремленія быстро переходить къ самымъ широкимъ обобщеніямъ, къ какимъ только способенъ человѣческій умъ. Отличительное положеніе элеатской школы, въ которой Парменидъ былъ однимъ изъ знаменитѣйшихъ учителей, было то, что Все есть Одно. Правда, это было скорѣе положеніе метафизической теологіи, чѣмъ физической науки. Это склонялось къ тому ученію, что Все есть Богъ, — ученію, которое называется Пантеизмомъ. Но положеніе Платониковъ, которое обыкновенно противополагалось этому,—что мы должны искать Одного во Множествѣ,—имѣло отношеніе къ физической наукѣ; по крайней мѣрѣ, если мы будемъ толковать его такъ, какъ оно вообще толкуется,—что мы должны искать одного Закона, господствующаго надъ многообразіемъ Явленій. Мы можемъ впрочемъ позволить себѣ замѣчаніе, что выражаться о Правилѣ, исполняющемся во многихъ случаяхъ, что это правило есть «Одно во Множествѣ» (способъ рѣчи, при которомъ мы теряемъ изъ виду соображеніе, что это «Одно» и это «Множество» бываютъ весьма разнообразнаго свойства), есть способъ выраженія, дающій весьма таинственный видъ весьма простой вещи; и это—другой примѣръ стремленія, заставлявшаго философовъ стремиться скорѣе къ метафизической отвлеченности, чѣмъ къ научной истинѣ.

Діалогъ Парменидъ, какъ я сказалъ, приписывается обыкновенно Платону. Но по своей сущности, манерѣ и тенденціи онъ совершенно отличенъ отъ наи-

болѣе характеристическихъ Діалоговъ Платона. Въ этихъ послѣднихъ Сократъ представляется окончательно опровергающимъ и побивающимъ своихъ противниковъ, какъ ни самоувѣренъ ихъ тонъ и какъ ни популярны ихъ ученія. Они приходятъ въ гнѣвъ или унижаются имъ; онъ сохраняетъ спокойствіе и чувство превосходства, и когда они истощаютъ свои аргументы, онъ заканчиваетъ своимъ собственнымъ рѣшеніемъ.

Въ Парменидѣ все наоборотъ. Парменидъ и Зенонъ весело подсмѣиваются надъ критическими замѣчаніями Сократа, когда присутствующіе думаютъ, что они будутъ сердиться. Они выслушиваютъ Сократа, когда онъ излагаетъ Платоново ученіе объ Идеяхъ; и возражаютъ ему солидными аргументами, на которые онъ не нашелся отвѣчать и на которые никогда не было дано отвѣта. Парменидъ относится къ нему покровительственно, и когда его начинаютъ упрашивать, онъ произноситъ рѣчь объ Одномъ и Множествѣ, которая, какъ ни темной покажется она для насъ, очевидно должна была считаться неопровержимой; и въ теченіе всей этой части Діалога другъ Сократа является только пассивно отвѣчающимъ да или нѣтъ, когда этого требуютъ объясненія Парменида, — совершенно такимъ же образомъ, какъ представляются въ другихъ Діалогахъ оппоненты Сократа.

Эти обстоятельства, къ которымъ можно прибавить другія историческія трудности, кажется ясно показываютъ, что Парменидъ долженъ считаться Элеатскимъ, а не Платоническимъ Діалогомъ,—такъ какъ онъ со-

ставленъ для опроверженія, а не для защиты Платонова ученія объ Идеяхъ.

Платоновское ученіе объ Идеяхъ имѣетъ важное значеніе въ философіи Науки, и въ значительной мѣрѣ возбуждено было реальнымъ прогрессомъ Грековъ въ Геометріи, Астрономіи и другихъ Наукахъ, какъ я постараюсь показать въ другомъ мѣстѣ. Это ученіе рекомендовалось и въ наше время *), какъ заключающее въ себѣ «могущественную сущность безсмертной истины.» Интересно конечно видѣть, какимъ образомъ это ученіе излагается тѣми, кто дѣлаетъ о немъ подобныя сужденія. Основныя черты его передаютъ намъ слѣдующимъ образомъ.

Душа человѣка способна содержать въ себѣ нетолько соотвѣтственную схему ея собственныхъ понятій, но и прямое пониманіе р е а л ь н ы х ъ и в ѣ ч н ы х ъ з а к о н о в ъ, с т о я щ и х ъ в н ѣ е я. Эти вѣчные и реальные законы суть вещи, постигаемыя у м о м ъ, а не чувствомъ. Эти законы, напечатлѣнные на созданіи Создателемъ и понимаемые человѣкомъ, составляютъ нѣчто одинаково отличное и отъ Создателя и отъ человѣка; и вся масса ихъ можетъ быть названа Міромъ Вещей чисто отвлеченныхъ.

Далѣе. Въ Высшей и Конечной причинѣ всего есть качества, которыя обнаруживаются въ ея созданіи, и нетолько обнаруживаются, но извѣстнымъ образомъ,— будучи перенесены изъ своей высшей природы на степень событія, стоящаго ниже ихъ, но ближайшаго къ

---

*) A. Butler, *Lectures*, Second Series, Lect. VIII. p. 132.



нимъ, — посредствомъ причиннаго дѣйствія творенія, переносятся на вещи, отличая ихъ одну отъ другой, такъ что вещи участвуютъ въ нихъ (μετέχουσι), имѣютъ общее съ ними (κοινωνοῦσι).

Умъ человѣка, возбуждаемый къ размышленію впечатлѣніями отъ этихъ предметовъ, которые (хотя сами по себѣ и переходны) такимъ образомъ имѣютъ въ себѣ долю божественнаго качества, можетъ восходить до высокихъ представленій о совершенствахъ, представляемыхъ здѣсь только слабо; и такъ какъ эти совершенства имѣютъ неоспоримо реальное существованіе и считаются таковыми въ самомъ актѣ созерцанія, это можетъ считаться яснымъ интеллектуальнымъ пониманіемъ ихъ,—единствомъ Разума съ Идеями въ той сферѣ бытія, которая обща имъ обоимъ.

Наконецъ, Разумъ, по мѣрѣ того, какъ онъ научается созерцать Совершенное и Вѣчное, желаетъ наслаждаться этими созерцаніями въ болѣе высокой степени, и можетъ быть удовлетворенъ вполнѣ только дѣйствительно наслаждаясь самимъ Совершенствомъ.

Эти положенія, взятыя вмѣстѣ, составляютъ Теорію Идей.

Въ этой части нашей Исторіи, Тимей Платона приведенъ какъ примѣръ неопредѣленности понятій въ физическихъ разсужденіяхъ греческихъ философовъ. И этотъ Діалогъ безъ сомнѣнія даетъ замѣчательный образчикъ смѣлости обобщеній, которыя дѣлали относительно этихъ предметовъ первыя попытки греческаго

знанія. Но все-таки въ этомъ и въ другихъ сочиненіяхъ Платона находятся мысли, въ которыхъ можно видѣть зародыши истинной физической науки; — такъ какъ они принимаютъ, что явленія міра управляются математическими законами, отношеніями пространства и числа, и стараются опредѣлить эти законы, слишкомъ смѣло, правда, но не неопредѣленно и произвольно. Въ этомъ смыслѣ сочиненія Платона представляютъ столько, что могутъ составить Приготовительный періодъ къ Астрономіи и другимъ Физическимъ Наукамъ у древнихъ Грековъ, и заслуживаютъ нашего вниманія, какъ дѣйствительный матеріалъ для слѣдующихъ двухъ книгъ нашей Исторіи, гдѣ излагаются эти предметы.

ГЛАВА III.

Неудача Физической Философіи Греческихъ Школъ.

---

§ 1. — Результатъ философіи греческихъ школъ.

Методы и формы философскаго мышленія, употреблявшіеся въ греческихъ школахъ и нами описанные, оказались совершенно неудачными въ своемъ приложеніи къ физикѣ. Ни одно открытіе общихъ законовъ, ни одно объясненіе спеціальныхъ явленій не вознаградили остроумія и смѣлости этихъ древнихъ изслѣдователей природы. Астрономія, сдѣлавшая значительные успѣхи въ продолженіе существованія сектъ греческихъ философовъ, быть можетъ пріобрѣла что-нибудь отъ того авторитета, съ которымъ Платонъ утверждалъ превосходство и всеобщность математическаго правила и порядка; и истины Гармоніи, породившія вѣроятно Пиѳагорейскую страсть къ числамъ, были съ большимъ стараніемъ разработываемы этой школой. Но послѣ этихъ первыхъ толчковъ, науки не были ничѣмъ обязаны этимъ философскимъ сектамъ; и об-

ширный, запутанный аппаратъ умозрѣній, выставленный стагирскимъ философомъ, не привелъ кажется ни къ какимъ теоретическимъ истинамъ физики.

Это мнѣніе едвали требуетъ доказательствъ, такъ какъ въ существующемъ запасѣ нашей науки нѣтъ ученій, которыми бы мы были обязаны Аристотелевской Школѣ. Реальныя истины, установленныя одинъ разъ, остаются навсегда принадлежностью умственныхъ сокровищъ человѣка, и ихъ можно узнать чрезъ всѣ прибавки позднѣйшихъ временъ. Но мы не можемъ указать ни одного изъ принимаемыхъ теперь физическихъ ученій, которое бы было предугадано у Аристотеля, въ томъ родѣ, какъ система Коперника была предугадана Аристархомъ, какъ разрѣшеніе небесныхъ явленій въ круговыя движенія было указано Платономъ, какъ объясненіе численныхъ отношеній музыкальныхъ интерваловъ приписывается Пиѳагору. Но мы взглянемъ на этотъ предметъ ближе.

Въ числѣ сочиненій Аристотеля есть тридцать восемь главъ «Проблемъ», которыя могутъ показать, какой прогрессъ онъ дѣйствительно сдѣлалъ въ приведеніи естественныхъ явленій къ законамъ и причинамъ. Значительная часть этихъ проблемъ — физіологическія, и я пропускаю ихъ здѣсь, такъ какъ онѣ не объясняютъ состоянія физическаго знанія. Но проблемы, собственно физическія, по большей части состоятъ изъ вопросовъ о такихъ фактахъ и трудностяхъ, разъясненіе которыхъ и есть настоящее дѣло теоріи. И можно сказать по справедливости, что едвали хоть въ одномъ случаѣ отвѣты Аристотеля на эти вопросы имѣютъ какое-нибудь значеніе. Въ самомъ дѣлѣ, по

большей части онъ даетъ свои отвѣты съ такой нерѣшительностью и колебаніемъ, которыя уже сами по себѣ обнаруживаютъ отсутствіе всякой научной ясности мысли; и мнѣнія, высказываемыя такимъ образомъ, никогда не заключаютъ въ себѣ никакого положительнаго или общаго принципа.

Для примѣра мы можемъ взять проблемы самаго простѣйшаго рода, гдѣ принципы всего ближе подъ рукой, — проблемы механическія. «Какимъ образомъ, — спрашиваетъ онъ *), — небольшія силы могутъ двигать большія тяжести съ помощью рычага, когда имъ приходится такимъ образомъ двигать кромѣ тяжести и рычагъ? Это потому, — отвѣчаетъ онъ, — что бóльшій радіусъ движется сильнѣе.» «Какимъ образомъ небольшой клинъ разбиваетъ большія массы?**) Потому что клинъ состоитъ изъ двухъ противоположныхъ рычаговъ.» «Почему †), когда человѣкъ встаетъ съ лавки, онъ долженъ согнуть ноги и тѣло въ прямой уголъ съ голенью? Потому что прямой уголъ связанъ съ равенствомъ и покоемъ.» «Почему ♁) человѣкъ можетъ бросить камень пращей дальше, чѣмъ рукой? Потому что, когда онъ бросаетъ камень рукой, онъ приводитъ его въ движеніе изъ покоя, а когда онъ бросаетъ его пращей, то движетъ его уже въ движеніи.» «Почему ⁑), если бросить на землю круглый обручъ, то онъ сначала описываетъ прямую линію, и потомъ, падая, дѣлаетъ спираль? Не потому ли, что сначала воз-

*) Mech. Probl. 4.

**) Тамъ же, 18.

†) Тамъ же, 31.

♁) Тамъ же, 13.

⁑) Περὶ Ἀψύχων, 11.

духъ давитъ на него одинаково съ обѣихъ сторонъ, и поддерживаетъ его, а потомъ давитъ съ одной стороны больше?» «Почему *) бываетъ трудно отличить музыкальную ноту отъ октавы? Не потому ли, что пропорція стоитъ на мѣстѣ равенства?» Должно сознаться, что это весьма неопредѣленныя и не имѣющія значенія догадки; потому что, еслибы даже мы послѣдовали примѣру нѣкоторыхъ комментаторовъ Аристотеля и стали толковать эти догадки такъ, чтобы согласить ихъ съ здравой философіей, то мы все-таки не въ состояніи были бы указать въ сочиненіяхъ греческаго писателя какое-нибудь ясное и прочное пониманіе общихъ принциповъ, которое предполагаютъ подобные комментаріи.

Такимъ образомъ Аристотелевскую физику нельзя не считать полной неудачей. Она не извлекла изъ фактовъ никакихъ общихъ законовъ; и потому, когда она пыталась объяснять факты, она не могла найти себѣ никакой опоры принциповъ.

Тоже самое можно сказать о физическихъ умозрѣніяхъ другихъ философскихъ школъ. Онѣ не выработали никакихъ ученій, изъ которыхъ бы могли путемъ здраваго мышленія объяснить факты, какіе онѣ видѣли; хотя онѣ часто до такой степени полагались на свои принципы, что извлекали изъ нихъ положенія, совершенно выходившія изъ предѣловъ чувственнаго наблюденія. Такъ, принципъ, что всякая стихія ищетъ своего мѣста, велъ къ ученію, что

*) Περὶ Ἁρμον., 14.



такъ какъ мѣсто огня всего выше, то надъ воздухомъ есть Сфера Огня,—ученіе, о которомъ осталась память въ словѣ эмпирейскій, еще употребляемомъ нашими поэтами. Пиѳагорейское ученіе, что совершенное число есть десять *), повело нѣкоторыхъ людей къ мысли, что небесныхъ тѣлъ есть десять; и такъ какъ имъ извѣстны были только девять, то они утверждали, что есть еще Antichton («Противо-земля»), небесное тѣло на другой сторонѣ отъ солнца, для насъ невидимое. Ихъ мнѣнія о численныхъ отношеніяхъ повели къ разнымъ другимъ умозрѣніямъ относительно разстояній и положенія небесныхъ тѣлъ; и такъ какъ въ другихъ случаяхъ они нашли извѣстную связь между пропорціями разстоянія и музыкальными нотами, то на этомъ предположеніи они принимали музыку сферъ.

Хотя мы напрасно стали бы искать въ физической философіи Греческихъ Школъ какихъ-нибудь результатовъ болѣе важныхъ, чѣмъ упомянутые выше, но мы не должны однако удивляться, если, вспоминая, съ какой силой владѣло умами удивленіе предъ классической древностью, мы найдемъ, что нѣкоторые писатели цѣнили притязанія этой древности гораздо выше, чѣмъ это сдѣлано здѣсь нами. Въ числѣ такихъ писателей мы можемъ упомянуть Дутенса, который издалъ въ 1766 г. книгу «Происхожденіе открытій, приписываемыхъ Новѣйшимъ; гдѣ показано, что наши славнѣйшіе философы большую часть своего знанія получили отъ Древнихъ». Какъ можно ожидать, авторъ

*) Arist. Metaph. I, 5.

старается доказать тезисъ своего сочиненія весьма обширными толкованіями общихъ фразъ, встрѣчающихся у древнихъ. Такъ, напримѣръ, когда Тимей говоритъ, въ Платоновомъ діалогѣ, о Создателѣ міра *), «что онъ вложилъ въ этотъ міръ двѣ силы, источники движеній, какъ той же самой вещи, такъ и различныхъ вещей,» то Дутенсъ **) находитъ здѣсь ясное указаніе на притягательную и отталкивающую силу, принимаемую въ новѣйшей наукѣ. И въ нѣкоторыхъ обыкновенныхъ разглагольствованіяхъ Пиѳагорейцевъ и Платониковъ о всеобщемъ господствѣ численныхъ отношеній во вселенной, онъ открываетъ ихъ знакомство съ закономъ обратной пропорціональности квадратамъ разстояній, которымъ управляется тяготѣніе; хотя онъ и соглашается †), что нужна была вся проницательность Ньютона и его послѣдователей, чтобы открыть этотъ законъ въ скудныхъ отрывкахъ, въ которыхъ онъ сохранился для насъ отъ древнихъ.

Аргументы этого рода очевидно недостаточны для того, чтобы прикрыть неудачу греческихъ попытокъ создать общую физическую философію; или скорѣе, мы можемъ сказать, что такіе аргументы—конечно, наилучшіе, какіе только могли быть приведены въ защиту подобнаго мнѣнія — еще яснѣе показываютъ, какъ велика была эта неудача. Я постараюсь теперь указать ея причины.

---

*) Tim. 96. **) 3-е изд. стр 83.
†) Тамъ же, стр. 88.

§ 2.—Причина неудачи Греческой Физической Философіи.

Причина неудачи столькихъ попытокъ, сдѣланныхъ Греками для построенія физической науки, такъ важна, что мы должны постараться указать ее здѣсь, хотя полное развитіе подобнаго предмета принадлежитъ скорѣе Философіи Индукціи. Въ настоящемъ случаѣ мы скажемъ о немъ очень коротко.

Я укажу сначала нѣкоторыя ошибки, которыя естественно могутъ показаться читателю возможными причинами неудачи, но которыя, какъ мы покажемъ дальше, не были однако въ этомъ случаѣ настоящими причинами.

Этой причиной не было, напримѣръ, пренебреженіе къ фактамъ. О Грекахъ часто говорятъ, что они пренебрегали опытомъ и сплетали свою философію изъ одного отвлеченнаго мышленія; и многіе считаютъ это ихъ существенной ошибкой. Справедливо конечно, что пренебреженіе къ опыту есть фраза, которая можетъ быть истолкована какъ почти совершенное отсутствіе философскаго метода; потому что совпаденіе съ опытомъ требуется для истинности всякой теоріи. Но если мы установимъ болѣе точный смыслъ нашихъ словъ, то я считаю возможнымъ показать, что греческая философія, въ своихъ понятіяхъ, должнымъ образомъ признавала необходимость и первостепенную важность наблюденій,—въ своемъ началѣ основывалась на наблюденіи фактовъ, и въ немалой степени занималась классификаціей и распредѣленіемъ явленій. Мы постараемся объяснить это мнѣніе, такъ какъ важно пока-

зать, что однѣ эти ступени еще не ведутъ необходимо къ наукѣ.

1. Признаніе опыта за главное основаніе физическаго знанія до такой степени считается всѣми отличительной чертой новѣйшей науки, что читатель можетъ удивиться, когда найдетъ, что Аристотель и другіе древніе философы нетолько самымъ положительнымъ образомъ утверждали, что все наше знаніе должно начинаться съ опыта, но и говорили, языкомъ чрезвычайно похожимъ на обычную фразеологію самыхъ новѣйшихъ школъ философіи, что частные факты должны быть собираемы; что изъ нихъ должны быть получаемы общіе принципы посредствомъ индукціи, и что эти принципы, когда они бываютъ самаго общаго рода, становятся аксіомами. Мы увидимъ это изъ нѣсколькихъ выписокъ.

«Путь философіи,»—говоритъ Аристотель *) о правилахъ мышленія,—«долженъ быть тотъ же, какъ и путь всякой науки и искусства; мы должны собирать факты, и вещи, съ которыми эти факты случаются, въ каждомъ предметѣ, и должны набрать ихъ сколько возможно большее количество.» Онъ говоритъ потомъ, что «мы не должны разсматривать вдругъ всю эту собранную массу, но ея небольшія и опредѣленныя части»... «И такимъ образомъ дѣло наблюденія — доставить принципы для каждаго предмета; напримѣръ, астрономическое наблюденіе доставляетъ принципы астрономической наукѣ. Потому что, когда явленія поняты должнымъ образомъ, то изъ нихъ открыва-

*) Anal. Prior. I, 30.

ются астрономическія доказательства (демонстраціи). И тоже самое можно сказать о всякомъ искусствѣ и наукѣ. Такъ что, если мы беремъ факты (τὰ ὑπάρχοντα), принадлежащіе каждому предмету, то наша обязанность—указать яснымъ образомъ ходъ доказательствъ (демонстрацій). Потому что, если въ нашей естественной исторіи (κατὰ τὴν ἱστορίαν) мы не опустили ничего изъ фактовъ и свойствъ, принадлежащихъ предмету, то мы узнаемъ, что́ мы можемъ объяснять и что̀ не можемъ».

Эти факты, τὰ ὑπάρχοντα, онъ въ другихъ случаяхъ включаетъ въ слово ощущеніе. Такъ онъ говоритъ *): «Очевидно, что если какого-нибудь ощущенія у насъ нѣтъ, то у насъ не будетъ также и какого-нибудь знанія, котораго намъ нельзя будетъ поэтому получить, такъ какъ мы достигаемъ знанія или посредствомъ индукціи, или посредствомъ демонстрацій (доказательствъ). Демонстрація отправляется отъ общихъ положеній, индукція отъ частныхъ. Но мы не можемъ имѣть всеобщихъ теоретическихъ положеній иначе какъ посредствомъ индукціи, а индукціи мы не можемъ дѣлать, не имѣя ощущеній; потому что ощущеніе имѣетъ дѣло съ частностями.»

Въ другомъ мѣстѣ **), указавъ, что принципы должны предшествовать заключеніямъ, и лучше извѣстны, чѣмъ заключенія, онъ раздѣляетъ такіе принципы на абсолютно предшествующіе и на предшествующіе относительно къ намъ: «Принципы, предшествующіе относительно насъ, суть тѣ, которые бли-

*) Anal. Post. I, 18. **) Anal. Post. I, 2.



же къ ощущенію; а принципы, абсолютно предшествующіе,—тѣ, которые болѣе отдалены отъ ощущенія. Наиболѣе общіе принципы болѣе отдаленны, болѣе частные—ближе. Общіе принципы, необходимые для знанія, суть аксіомы.»

Къ этимъ мѣстамъ мы можемъ прибавить еще то мѣсто, гдѣ онъ излагаетъ способъ, которымъ Левкиппъ пришелъ къ ученію объ атомахъ. Описавъ мнѣнія нѣкоторыхъ болѣе раннихъ философовъ, Аристотель говоритъ *): «Такимъ образомъ, нѣкоторые философы, дѣлая насиліе ощущенію и пренебрегая имъ,—такъ какъ, по ихъ мнѣнію, они должны были слѣдовать разуму, — пришли къ заключенію, что вселенная есть единое цѣлое, безконечное и находящееся въ покоѣ. Но такъ какъ было ясно, что, хотя бы это и слѣдовало такъ по разуму, было бы почти безуміемъ держаться такихъ мнѣній на практикѣ (потому что никто не будетъ столько безуменъ, чтобы считать на практикѣ огонь и ледъ за одно), поэтому Левкиппъ пошелъ тѣмъ путемъ мышленія, который согласовался съ ощущеніемъ и который не былъ непримиримъ съ созданіемъ и уничтоженіемъ, съ движеніемъ и множествомъ вещей.» Очевидно, что школа, къ которой принадлежалъ Левкиппъ (эклектическая), должна была, по крайней мѣрѣ въ началѣ, быть сильно проникнута мыслью о необходимости приводить свои теоріи въ согласіе съ видимымъ ходомъ природы.

2. И это признаніе первостепенной важности опыта

*) De Gen. et Corr. I, 8.



не ограничивалось одними словами. Греческая философія при самомъ началѣ дѣйствовала на основаніи наблюденія. Въ самомъ дѣлѣ, очевидно, что принципы, принятые ею, были принимаемы прежде всего затѣмъ, чтобы объяснить нѣкоторые разряды фактовъ, — какъ бы впрочемъ несовершенно ни отвѣчали они этой цѣли. Принципъ вещей, ищущихъ своего мѣста, изобрѣтенъ былъ для того, чтобы объяснить паденіе и плаваніе тѣлъ. Далѣе, Аристотель говоритъ, что теплота есть то, что̀ соединяетъ вещи одного рода, холодъ есть то, что̀ соединяетъ вещи того же или различныхъ родовъ: ясно, что въ этомъ случаѣ онъ хотѣлъ объяснить своимъ принципомъ нѣкоторые очевидные факты, какъ замерзаніе влажныхъ веществъ и отдѣленіе разнородныхъ вещей при таяніи; потому что, какъ прибавляетъ онъ, если огонь соединяетъ вещи родственныя, онъ раздѣляетъ вещи неродственныя. Легко было бы объяснить это замѣчаніе и другими примѣрами, но дѣло ясно и само по себѣ;—потому что невозможно было бы ни на минуту принять принципа, который былъ бы только результатомъ произвольнаго каприза ума и который бы хотя въ нѣкоторой мѣрѣ не былъ возможенъ и не подтверждался хотя повидимому фактами.

Но сочиненія Аристотеля и въ другомъ отношеніи показываютъ, какъ несправедливо было бы обвинять его въ пренебреженіи къ фактамъ. Многіе обширные трактаты его состоятъ почти вполнѣ изъ собранія фактовъ, какъ напримѣръ трактаты «О Цвѣтахъ», «О Звукахъ» и собраніе «Проблемъ», о которомъ мы упоминали выше; не говоря уже о многочисленныхъ со-

браніяхъ фактовъ, относящихся къ естественной исторіи и физіологіи, которыя составляютъ значительную долю его сочиненій и даже теперь остаются сокровищницей свѣдѣній. Минутное размышленіе можетъ убѣдить насъ, что физическія науки нашего времени, напримѣръ Механика и Гидростатика, почти вполнѣ основаны на фактахъ, съ которыми древніе были столько же знакомы, какъ и мы. Поэтому, въ чемъ бы ни заключался недостатокъ ихъ философіи, онъ не состоитъ ни въ умозрительномъ неумѣньи должнымъ образомъ оцѣнять важное значеніе фактовъ, ни въ практическомъ пренебреженіи къ ихъ употребленію.

3. Мы не подошли бы къ истинѣ и въ томъ случаѣ, еслибы сказали, что Аристотель и другіе древніе философы, положимъ, и собирали факты, но что они не умѣли классифицировать и сравнивать ихъ, и что поэтому они и не могли извлечь изъ нихъ никакого общаго знанія. Потому что въ самомъ дѣлѣ упомянутые нами трактаты Аристотеля столько же замѣчательны по обнаруживающейся изъ нихъ силѣ въ классификаціи и систематизаціи фактовъ, сколько и по умѣнью собирать ихъ. Но одна классификація фактовъ еще не можетъ вести насъ къ знанію, — если только мы не примемъ такого спеціальнаго распредѣленія, которое, въ каждомъ случаѣ, указываетъ принципы предмета. Мы легко могли бы привести примѣры того, какъ безполезна бываетъ произвольная или случайная классификація, какъ бы впрочемъ систематично она ни была составлена.

Напримѣръ, очень долго всѣ необыкновенныя огненныя явленія на небѣ относимы были къ одному классу

подъ названіемъ метеоровъ. Такимъ образомъ сюда причислялись кометы, падающія звѣзды, огненные шары и сѣверное сіяніе во всѣхъ ихъ формахъ, и относительно этихъ предметовъ предложены были замѣчательно обширныя и подробныя классификаціи. Но эти классификаціи была смѣшаннаго и произвольнаго рода. Внѣшній видъ, цвѣтъ, движеніе, продолжительность этихъ явленій, все это принималось за характеристическія черты и воображеніе помогало непониманію дѣла, превращая эти поразительныя явленія въ огненные мечи и копья, въ медвѣдей и драконовъ, въ колесницы и арміи. Тѣмъ не менѣе факты, классифицированные такимъ образомъ, не имѣли никакого значенія; и они не имѣли бы ни на іоту больше этого значенія, еслибы подобныхъ классовъ было еще вдесятеро больше. Такимъ образомъ не было и не могло быть открыто никакого правила или закона, который бы могъ выдержать повѣрку наблюденія. Поэтому подобная классификація была уже давно оставлена и забыта. Даже древнія описанія этихъ предметовъ любопытства непонятны, или не заслуживаютъ довѣрія, потому что зрители не имѣли никакого твердаго понятія объ обыкновенномъ ходѣ подобныхъ явленій. Потому что, сколько бы мы ни боялись впасть въ заблужденіе отъ предвзятыхъ мнѣній, капризы воображенія гораздо больше извращаютъ наши впечатлѣнія, чѣмъ дѣлаютъ это торопливыя догадки мысли. Въ этомъ случаѣ люди не имѣли, — и относительно многихъ изъ этихъ метеоровъ, можно сказать, еще и теперь не имѣютъ никакой науки: не по недостатку фактовъ, и даже не по недостатку классификаціи фак-

товъ; но потому, что классификація была такого рода, въ которой не заключалось никакого реальнаго принципа.

4. Такъ какъ для науки нужны, какъ уже сказано было нами прежде, двѣ вещи—Факты и Идеи; и такъ какъ, мы видѣли, въ физическихъ умозрѣніяхъ древнихъ не было недостатка въ фактахъ, то мы естественно приходимъ къ вопросу: не было ли у нихъ недостатка въ Идеяхъ? Не было ли у нихъ недостатка въ умственной дѣятельности и въ логической связи мысли? Но что отвѣтъ на это долженъ быть отрицательный, это такъ ясно, что намъ нечего и останавливаться на немъ. Никто изъ тѣхъ, кто знаетъ сколько-нибудь исторію древняго греческаго ума, не можетъ подвергнуть сомнѣнію того, что древніе философы никогда не имѣли себѣ соперниковъ по проницательности, изобрѣтательности, по силѣ и ясности мышленія. Обыкновенное мнѣніе полагаетъ недостатокъ ихъ философскаго характера скорѣе въ исключительной дѣятельности этихъ качествъ, чѣмъ въ отсутствіи ихъ, и это мнѣніе имѣетъ свою справедливую сторону.

5. Итакъ, мы возвращаемся назадъ къ вопросу: въ чемъ же состоялъ коренной и роковой недостатокъ въ физическихъ умозрѣніяхъ греческихъ философскихъ школъ?

На это я отвѣчаю: Этотъ недостатокъ состоялъ въ томъ, что хотя они и имѣли Факты и Идеи, эти Идеи не были ясны и не были примѣнимы къ Фактамъ.

Особенная характеристическая черта научныхъ идей, которую я старался выразить, говоря о ихъ ясности

и примѣнимости къ фактамъ, болѣе полно и формально изложена нами въ «Философіи Индуктивныхъ Наукъ». Но и здѣсь читатель вѣроятно безъ труда пойметъ, что для каждаго класса фактовъ есть извѣстный специальный разрядъ Идей, при помощи которыхъ эти факты могутъ быть включены въ общія научныя истины; и что эти Идеи, которыя могутъ такимъ образомъ быть названы **примѣнимыми** (apprоpriate), должны быть усвоены съ полной отчетливостью и ясностью, чтобы онѣ могли быть приложены вполнѣ успѣшно. И недостатокъ этихъ-то Идей, имѣющихъ **такое** отношеніе къ матеріальнымъ явленіямъ, и сдѣлалъ философію древнихъ мыслителей, за очень немногими исключеніями, безпомощнымъ и безплоднымъ умозрѣніемъ о физическихъ предметахъ.

Одинъ или два примѣра могутъ объяснить это. Аристотель старается между прочимъ объяснить одинъ фактъ, именно, что когда солнечный лучъ проходитъ чрезъ отверстіе, какой бы то ни было формы, то образуемое имъ свѣтлое пятно, если оно приходится на значительномъ разстояніи отъ отверстія, бываетъ кругло, вмѣсто того чтобы повторить очертаніе этого отверстія, какъ тѣнь повторяетъ очертанія своихъ предметовъ. Мы легко поймемъ, что это явленіе есть необходимое слѣдствіе круглой фигуры солнца, если представимъ себѣ, что свѣтъ распространяется отъ свѣтила прямыми лучами, исходящими изъ каждой точки солнечнаго диска и проходящими чрезъ каждую точку въ границахъ отверстія. Обративъ вниманіе на послѣдствія такого взгляда, можно видѣть, что каждый пунктъ отверстія будетъ вершиной двойнаго конуса лучей, ко-

торый имѣетъ своими основаніями съ одной стороны солнечный дискъ, а съ другой—изображеніе солнца въ свѣтломъ пятнѣ; и очертаніе изображенія отверстія опредѣлится тѣмъ, когда мы представимъ себѣ рядъ равныхъ свѣтлыхъ круговъ, изображающихъ солнце, расположенный по границамъ изображенія, равняющагося самому отверстію. Фигура такого изображенія будетъ заключать въ себѣ и форму отверстія и круглую форму солнечнаго изображенія: но эти круглыя изображенія становятся больше и больше, чѣмъ они дальше отъ отверстія, между тѣмъ какъ центральное изображеніе самаго отверстія остается всегда при своей первоначальной величинѣ; и такимъ образомъ, на значительномъ разстояніи отъ отверстія, слѣдъ формы отверстія почти исчезаетъ и изображеніе становится почти настоящимъ кругомъ. Вмѣсто того, чтобы составить себѣ ясное понятіе о конусѣ лучей, имѣющемъ своимъ основаніемъ солнечный дискъ, Аристотель дѣлаетъ слѣдующее неопредѣленное предположеніе *): «Не потому ли это, что свѣтъ исходитъ въ конической формѣ, а основаніе конуса есть кругъ; такъ что куда ни падаютъ лучи солнца, они представляются болѣе круглыми?» И хотя онъ такимъ образомъ прилагаетъ къ этой проблемѣ понятіе о лучахъ, это понятіе у него такъ неясно, что его толкованіе не имѣетъ никакого значенія. Въ своемъ толкованіи онъ не принимаетъ въ соображеніе круглой формы солнца, и это помѣшало ему дать вѣрный отчетъ объ этомъ весьма простомъ оптическомъ явленіи.

*) Problem. 15. ὅσα μαθηματικῆς и проч.



6. Переходимъ далѣе къ болѣе обширной неудачѣ: какимъ образомъ Аристотель, зная свойства рычага и многія другія механическія истины, не въ состояніи былъ образовать изъ нихъ науку Механики, какъ послѣ сдѣлалъ это Архимедъ?

Причина этого была та, что вмѣсто того, чтобы разсматривать покой и движеніе прямо и опредѣленно, въ отношеніи къ Идеѣ Причины, т. е. Силы, онъ блуждалъ, отыскивая свои объясненія между совершенно иными идеями и понятіями, не имѣвшими никакой прочной связи съ самыми фактами,—напримѣръ, идеями свойствъ круга, пропорцій скорости,—понятіями о «странномъ» и «обыкновенномъ», «естественномъ» и «неестественномъ». Такимъ образомъ, въ предисловіи къ своимъ «Механическимъ Проблемамъ», указавъ на разныя трудности, которыя ему нужно было преодолѣвать, онъ говоритъ: «Во всѣхъ подобныхъ случаяхъ кругъ заключаетъ въ себѣ принципъ причины. И на это надо обратить особенное вниманіе; потому что нѣтъ ничего нелѣпаго въ томъ, что нѣчто удивительное выводится изъ другой вещи, еще болѣе удивительной. Но самая удивительная вещь есть та, что противоположныя вещи могутъ быть соединены; а кругъ построенъ изъ такихъ соединеній противоположностей. Потому что онъ построенъ посредствомъ неподвижной точки и движущейся линіи, которыя по своей природѣ противоположны одна другой, и потому мы не должны удивляться, что отсюда опять происходятъ противоположности. И вопервыхъ, окружность круга, хотя и составляющая линію безъ ширины, имѣетъ противоположныя качества; потому что она и

выпукла и вогнута. Далѣе она въ одно и тоже время имѣетъ противоположныя движенія, потому что въ одно время движется и впередъ и назадъ. Потому что окружность, выходя изъ одного пункта, приходитъ опять къ этому же пункту, такъ что, вслѣдствіе непрерывнаго движенія впередъ, послѣднимъ пунктомъ дѣлается первый. Такъ что нельзя удивляться, какъ замѣчено выше, что кругъ есть принципъ всѣхъ удивительныхъ свойствъ.»

Затѣмъ Аристотель болѣе спеціально объясняетъ, какъ прилагаетъ онъ въ этомъ случаѣ свойства круга. «Причина того,» говоритъ онъ въ своей четвертой Проблемѣ, «что сила, дѣйствующая на большемъ разстояніи отъ точки опоры (рычага), движетъ тяжесть легче, заключается въ томъ, что она описываетъ большій кругъ.» Онъ уже доказывалъ прежде, что когда тѣло, на концѣ рычага, приводится въ движеніе, то оно можетъ считаться имѣющимъ два движенія, — одно въ направленіи касательной и другое въ направленіи радіуса; первое движеніе, по словамъ его, сообразно съ природой, послѣднее противно природѣ. Но въ меньшемъ кругѣ движеніе, противное природѣ, болѣе значительно, чѣмъ въ большемъ кругѣ. «Потому,» прибавляетъ онъ, «двигатель или тяжесть на большемъ плечѣ рычага пройдетъ отъ одной и той же силы большее пространство, чѣмъ движимая тяжесть, находящаяся на концѣ короткаго плеча.»

Эти неопредѣленныя и несоотвѣтственныя понятія о «естественномъ» и «неестественномъ» движеніи не были способны вести къ какимъ-нибудь научнымъ истинамъ; и при томъ характерѣ мысли, какой дикто-

валъ эти умозрѣнія, пониманіе истинныхъ основаній механическихъ свойствъ было невозможно.

7. Итакъ, въ этомъ примѣрѣ ошибкой Аристотеля было пренебреженіе къ Идеѣ, соотвѣтственной или примѣнимой къ фактамъ, именно къ Идеѣ Механической Причины, т. е. Силы; и подстановка неопредѣленныхъ или неприложимымъ понятій, представляющихъ только отношенія пространства, или чувство удивленія. Люди, имѣвшіе подобную неудачу въ другихъ случаяхъ, совершали тогоже рода ошибку. Подробное исчисленіе или классификація ихъ завели бы насъ слишкомъ далеко въ философію науки; такъ какъ намъ нужно было бы исчислить Идеи, которыя примѣнимы къ фактамъ, и разнообразный классъ Фактовъ, на которыхъ основаны различныя науки,— трудъ, который теперь не легко предпринять. Но понятно и безъ дальнѣйшихъ объясненій, что для того, чтобы извлечь изъ фактовъ какую-нибудь общую истину, необходимо приложить къ нимъ ту примѣнимую Идею, которая установляетъ между ними постоянныя и опредѣленныя отношенія.

Такими идеями древніе были очень бѣдны, и результатомъ этой бѣдности былъ медленный и уродливый ростъ ихъ физической науки. Конечно, они отчетливо владѣли Идеями Пространства и Времени, Числа и Движенія; и пока этого было достаточно, ихъ наука шла сносно. Они имѣли также нѣкоторое неясное понятіе объ Идеѣ Среды, черезъ которую воспринимаются качества тѣлъ, какъ напримѣръ цвѣта и звуки. Но идея Сущности (Substance) оставалась безплодна въ ихъ рукахъ; предаваясь умозрѣніямъ объ

элементахъ и качествахъ, они попали на фальшивую дорогу, предположивъ, что свойства Сложнаго должны походить на свойства составляющихъ его элементовъ; и ихъ безсвязныя понятія о Противоположности никогда не приближались къ формѣ тѣхъ идей Полярности, которыя въ новѣйшее время принимаются въ наукѣ для объясненія многихъ запутанныхъ вопросовъ физики и химіи.

(2-е изд.) Это опредѣленіе причинъ неудачи древнихъ греческихъ философовъ въ физическихъ умозрѣніяхъ встрѣтило возраженія, какъ опредѣленіе неудовлетворительное. Я скажу на это нѣсколько словъ.

Мой способъ объясненія неудачи Грековъ въ физикѣ состоитъ, въ сущности, въ томъ, — что Греки въ своихъ физическихъ умозрѣніяхъ остановили свое вниманіе на ложномъ видѣ и отношеніяхъ явленій; и что если мы хотимъ придти изъ разсмотрѣнія этихъ видовъ и отношеній къ научнымъ истинамъ, эти виды и отношенія должны быть распредѣлены подъ извѣстныя рубрики, которыя я назвалъ Идеями, — какъ Пространство, Время, Число, Причина, Сходство. Во всякомъ случаѣ есть Идея, къ которой должны быть отнесены явленія, чтобы обнаружить законы, которыми эти явленія управляются; такую Идею я называю соотвѣтственной или примѣнимой (apprоpriate) въ такомъ случаѣ; и для того, чтобы отношеніе явленій къ Закону раскрывалось ясно, Идея должна быть понимаема отчетливо.

Такимъ образомъ причина неудачи Аристотеля въ его попыткахъ построить Механическую Науку, состоитъ въ томъ, что онъ не относилъ фактовъ къ соот-

вѣтственной Идеѣ, именно къ Силѣ, Причинѣ Движенія, а относилъ ихъ къ Пространству и т. д.; то есть, что онъ вводитъ здѣсь Геометрическія идеи вмѣсто Механическихъ. Можно возразить на это, что мы мало узнаемъ, когда намъ говорятъ, что неудача Аристотеля въ томъ или другомъ случаѣ происходила отъ того, что онъ обращался къ ложному классу Идей; или, какъ я выразился прежде, останавливалъ свое вниманіе на ложномъ видѣ и отношеніяхъ фактовъ; такъ какъ, можно сказать, это значило бы только назвать его неудачу другими словами. Но это возраженіе, я полагаю, неосновательно. Мое объясненіе указываетъ не только то, что Аристотель и другіе философы, шедшіе тѣмъ же путемъ, потерпѣли неудачу; оно указываетъ вмѣстѣ и то, что они потерпѣли неудачу въ одномъ извѣстномъ пунктѣ изъ нѣсколькихъ пунктовъ, мною приведенныхъ. Они потерпѣли неудачу не потому, что пренебрегали наблюденіемъ фактовъ; не потому, что упустили изъ виду ихъ классификацію; не потому, что не имѣли идей, на основаніи которыхъ могли бы разсуждать; но они потерпѣли неудачу потому, что не брали въ каждомъ случаѣ должныхъ, настоящихъ идей. И пока они ошибались въ этомъ именно пунктѣ, никакое умѣнье въ собираніи фактовъ, никакая ловкость въ классификаціи ихъ и въ разсужденіяхъ о нихъ не могли привести ихъ къ прочной истинѣ.

Это объясненіе свойства ихъ ошибки не лишено также своей поучительности и для насъ; хотя мы и не должны ожидать, что изъ этого изученія ихъ неудачи выведемъ какое-нибудь техническое правило, ко-

торое необходимо будетъ приводить насъ къ научнымъ открытіямъ. Потому что ихъ неудача научаетъ насъ, что въ образованіи науки ошибка въ Идеѣ столько же фатальна для открытія Истины, какъ и ошибка въ фактахъ; и можетъ оказать столь же полное препятствіе успѣхамъ знанія. Въ своей «Философіи Индуктивныхъ наукъ» (кн. II — X) я исторически показалъ, какая значительная доля прогресса Науки состоитъ въ установленіи Соотвѣтственныхъ Идей, какъ основанія каждой науки. Изъ двухъ главныхъ процессовъ, которыми строится наука, — какъ это показано въ XI книгѣ упомянутаго сочиненія, — именно Объясненія представленій и Собиранія фактовъ, первый долженъ предшествовать послѣднему. Въ книгѣ XII, гл. 5, той же «Философіи» я выставилъ правило относительно Идей въ той формѣ, что Идеи и Факты должны быть однородны.

Когда я говорю, что неудача Грековъ въ физической наукѣ произошла отъ того, что они не употребляли соотвѣтственныхъ Идей для того, чтобы связать эти факты, — я употреблялъ слово «соотвѣтственный» не въ его неясномъ популярномъ смыслѣ; но употребляю его отчасти какъ техническій терминъ, чтобы обозначить извѣстную соотвѣтственную Идею, изъ того ряда Идей, которыя (какъ это указано въ «Философіи») послужили основаніемъ наукъ; именно Пространство, Время, Число, Причина, Сходство, Сущность и проч. Мнѣ кажется справедливымъ сказать, что неудача Аристотеля въ его попыткахъ рѣшать задачи равновѣсія произошла оттого, что онъ искалъ ихъ объясненія въ кругахъ, скоростяхъ, понятіяхъ

естественнаго и неестественнаго и тому подобномъ, — представленіяхъ, основывающихся на Идеяхъ Пространства, Природы и проч., — которыя несвойственны этимъ задачамъ, и еще оттого, что онъ не обратилъ вниманія на Идею Механической Силы или Давленія, которая именно и составляетъ здѣсь примѣнимую или свойственную Идею.

Я даю это объясненіе не для всѣхъ неудачъ въ попыткахъ построенія науки, но только для такихъ коренныхъ и основныхъ неудачъ, каковы онѣ были у Аристотеля, который, при знаніи фактовъ, не съумѣлъ связать ихъ въ реальный научный взглядъ. Еслибы мнѣ пришлось сравнивать враждебныя теоріи болѣе сложнаго характера, я не былъ бы долженъ необходимо говорить, что одна заключаетъ свойственную Идею, а другая не заключаетъ, хотя бы я и считалъ одну теорію справедливой, а другую ложной. Напримѣръ, сравнивая двѣ теоріи свѣта, теорію истеченія и теорію волнообразныхъ движеній, мы видимъ, что обѣ заключаютъ одну и ту же Идею,—Идею Среды, дѣйствующей извѣстными механическими свойствами. Вопросъ въ томъ, какой взглядъ на механизмъ Среды есть взглядъ правильный?

Можно замѣтить, впрочемъ, что примѣръ неудачи Аристотеля въ физикѣ, приведенный на стр. 91, именно, его попытка объяснить круглое свѣтовое изображеніе четвероугольнаго отверстія, есть скорѣе образчикъ неотчетливыхъ, чѣмъ несвойственныхъ идей.

Геометрическое объясненіе этого явленія, приведенное мной, сдѣлано было Мавроликомъ, а до него Леонардомъ да-Винчи.

Въ слѣдующей книгѣ мы увидимъ вліяніе свойственныхъ общихъ Идей въ образованіи различныхъ наукъ. Прежде чѣмъ мы перейдемъ къ этому предмету, нужно только замѣтить, что для полной оцѣнки физическаго знанія греческихъ философскихъ школъ, нѣтъ необходимости изучать ихъ ходъ со временъ ихъ основателей. Относительно такихъ научныхъ пріобрѣтеній, которыя мы здѣсь разсматриваемъ, ихъ исторія не была прогрессивна. Позднѣйшіе главы школъ слѣдовали за прежними учителями; и хотя они во многомъ различались другъ отъ друга, по прибавили они мало. Римляне приняли философію своихъ греческихъ подданныхъ; но они всегда были ниже, и сами признавали себя ниже своихъ наставниковъ. Они были столько же произвольны и неопредѣленны въ своихъ идеяхъ, какъ Греки, не владѣя однако ихъ изобрѣтательностью, остроуміемъ и ихъ духомъ системы.

Въ прибавку къ той неопредѣленности, которая соединялась у Грековъ съ болѣе возвышеннымъ характеромъ философскаго умозрѣнія, Римляне ввели въ свои трактаты родъ декламаторской реторики, которая произошла вѣроятно изъ ихъ общественнаго краснорѣчія и политическихъ обычаевъ, и которая еще больше затемнила слабое мерцаніе истины. Но впрочемъ у тѣхъ римскихъ философовъ, которые всего больше подлежатъ этому упреку (Лукрецій, Плиній, Сенека), нельзя не замѣтить національной силы и чувства національной гордости. Есть что-то спеціально римское въ томъ общественномъ духѣ и томъ предвосхищеніи всемірнаго владычества, которые они обнаруживаютъ и какъ

граждане интеллектуальной республики. Хотя они печально и съ пренебреженіемъ говорятъ о дѣлахъ своего собственнаго поколѣнія, они обнаруживаютъ однако болѣе глубокую и болѣе живую вѣру въ достоинство и въ будущіе успѣхи человѣческаго знанія, чѣмъ можно замѣтить у Грековъ.

Впрочемъ, мы должны вернуться назадъ, чтобы описать шаги къ прогрессу науки болѣе опредѣленнаго значенія, чѣмъ тѣ, о которыхъ мы говорили до сихъ поръ.

(3-е изд.) Замѣчанія Франсиса Бакона.—Хотя мы не принимаемъ за авторитетъ даже сужденій Франсиса Бакона и должны будемъ опредѣлить сильныя и слабыя стороны его, какъ и другихъ философовъ, мы находимъ у него весьма поучительныя замѣчанія о греческихъ философахъ. Такъ, напримѣръ, онъ говоритъ объ Аристотелѣ (Nov. Org. I. Aph. LXIII):

«Онъ есть примѣръ того рода философіи, гдѣ многое дѣлается изъ малаго; такъ что основаніе опыта слишкомъ ограниченно. Онъ испортилъ Естественную Философію своей Логикой, и сдѣлалъ міръ изъ своихъ Категорій. Вмѣсто различенія сжатаго и рѣдкаго, качествъ, по которымъ тѣла занимаютъ больше или меньше мѣста или пространства, онъ ставитъ произвольное различеніе дѣйствія и силы. Онъ приписывалъ всякому роду тѣлъ особое свойственное ему движеніе, такъ что если они имѣютъ какое-нибудь дру-

гое движеніе, они должны получать его отъ какого-нибудь внѣшняго источника; и онъ наложилъ на Природу много другихъ произвольныхъ правилъ; заботясь всегда гораздо больше о томъ, чтобы дать скорый отвѣтъ и высказать положительное мнѣніе, чѣмъ о томъ, чтобы понять разнообразіе природы.

«И это всего очевиднѣе оказывается изъ сравненія его философіи съ другими философіями, имѣвшими въ Греціи какую-нибудь славу. Потому что Homoiomeria *) Анаксагора, Атомы Левкиппа и Демокрита, Небо и Земля Парменида, Любовь и Ненависть Эмпедокла, Огонь Гераклита, имѣютъ какой-нибудь слѣдъ мысли, свойственной естественному философу,—какой-нибудь запахъ опыта, природы и ея предметовъ; между тѣмъ какъ Физика Аристотеля звучитъ вообще только логическими терминами.

«И пусть никто не убѣждается тѣмъ, что въ его книгѣ О Животныхъ и въ его Проблемахъ, и въ другихъ трактатахъ, часто приводятся опыты. Потому что онъ настроилъ свой умъ еще прежде, и справлялся съ опытомъ не для того, чтобы составлять правильныя предложенія и аксіомы, но, когда онъ уже устроилъ свою систему по своей волѣ, онъ приплеталъ сюда опытъ и приноровлялъ его къ своей системѣ: такъ что этимъ способомъ онъ сдѣлалъ больше зла, чѣмъ его новѣйшіе послѣдователи, школьные ученые, которые оставили опытъ совершенно.»

Мы укажемъ еще, что̀ говоритъ Баконъ объ имени

---

*) Объ этихъ техническихъ выраженіяхъ греческой философіи см. параграфъ 3-й этой главы.

Софистовъ (Aph. LXXI). «Мудрость Грековъ была мудрость школьная и склонная къ диспутаціямъ: способъ, весьма неблагопріятный для раскрытія истины. И имя Софистовъ, которымъ люди, желавшіе считаться философами, презрительно называли старыхъ профессоровъ реторики, Горгія, Протагора, Гиппіаса, Полуса, на дѣлѣ идетъ ко всему ихъ племени, Платону *), Аристотелю, Зенону, Эпикуру, Θеофрасту, и къ ихъ преемникамъ, Хризиппу, Карнеаду и остальнымъ.»

Что эти два разряда учителей не были различны, какъ моралисты, это весьма поразительнымъ и занимательнымъ образомъ утверждаетъ Гротъ. Но Баконъ говоритъ о нихъ какъ о физическихъ философахъ, и въ этомъ смыслѣ онъ находитъ, что всѣ они были софисты, т. е. пустые резонеры.

Аристотелево объясненіе радуги.—Чтобы дать образчикъ состоянія физическаго знанія у Грековъ, мы упомянемъ вкратцѣ о томъ, какъ Аристотель объяснялъ радугу — явленіе, такое поразительное и опредѣленное, и такъ полно объясняемое оптической наукой позднѣйшихъ временъ. Мы увидимъ, что нетолько предложенныя имъ объясненія не имѣютъ никакого значенія, но что и самое наблюденіе факта, столь обыкновеннаго и осязательнаго, было неточно. Въ

---

*) Любопытно, что стараніе доказать, что противники Платона не были вообще пустые и безнравственные резонеры, представлялось стараніемъ смѣшать различіе «софиста» и «философа» См. A. Butler, *Lectures* I, 357, прим.



своей Метеорологіи (l. III. c. 2) онъ говоритъ: «Радуга никогда не бываетъ больше полукруга. А при восхожденіи и захожденіи солнца кругъ бываетъ меньше, но дуга больше; когда солнце высоко, кругъ бываетъ обширнѣе, но дуга меньше.» Это несправедливо, потому что діаметръ круга, въ которомъ эта дуга составляетъ часть, всегда бываетъ одинъ и тотъ же, именно 82°. «Послѣ осенняго равноденствія», прибавляетъ онъ, «она можетъ появляться во всякіе часы дня; но въ лѣтнее время она не появляется около полудня.» Любопытно, что онъ не находитъ причины этому. Центръ круга, въ которомъ радуга составляетъ часть, всегда противоположенъ солнцу. И потому, если солнце бываетъ больше 41° надъ горизонтомъ, центръ радуги будетъ настолько ниже горизонта, что мѣсто радуги будетъ вполнѣ ниже горизонта. Въ широтѣ Аѳинъ, т. е. въ широтѣ 38°, экваторъ на 52° выше горизонта, и радуга можетъ быть видна только тогда, когда солнце бываетъ на 11° ниже, чѣмъ въ полдень равноденствія. Впрочемъ, приведенныя замѣчанія показываютъ нѣкоторое количество внимательнаго наблюденія; таковы и другія замѣчанія, которыя дѣлаетъ Аристотель относительно цвѣтовъ. «Большей частью появляются двѣ радуги; и изъ нихъ каждая имѣетъ три цвѣта; но цвѣта внѣшней радуги бываютъ слабѣе, и порядокъ ихъ бываетъ противоположенъ порядку цвѣтовъ во внутренней радугѣ. Потому что во внутренней радугѣ первая и самая широкая дуга — красная; но во внѣшней радугѣ наименьшая дуга — красная, ближайшая къ внутренней; и другія по порядку. Цвѣта радуги — красный, зеленый и пурпуровый, та-

кіе, какимъ не могутъ подражать живописцы.» Любопытно замѣтить, какъ часто новѣйшіе живописцы не обращаютъ вниманія даже на порядокъ цвѣтовъ, который они могли бы передать, еслибы присмотрѣлись къ нему.

Эта попытка Аристотеля объяснить явленіе радуги можетъ показать тѣ неопредѣленныя умозрѣнія, которыя мы противополагаемъ наукѣ. Радуга, говоритъ онъ (гл. IV), производится отраженіемъ (ἀνάκλασις) отъ облака противоположнаго солнцу, когда облако обращается въ капли. И для объясненія краснаго цвѣта онъ говоритъ, что свѣтлый предметъ, видимый чрезъ темноту, кажется краснымъ, какъ пламя чрезъ дымъ огня отъ сыраго дерева. Это мнѣніе едвали стоитъ упоминанія; и все-таки оно было принято въ наше время Гете, въ его разсужденіи о цвѣтахъ.

КНИГА II.

ИСТОРІЯ

ФИЗИЧЕСКИХЪ НАУКЪ

ВЪ

ДРЕВНЕЙ ГРЕЦІИ.

Ναρθηκοπλήρωτον δὲ θηρῶμαι πυρὸς
Πηγὴν κλοπαίαν, ἣ διδάσκαλος τέχνης
Πάσης βροτοῖς πέφηνε καὶ μέγας πόρος.
Prom. Vinct. 109.

Я принесъ на землю скрытую искру небеснаго огня; она распространилась между смертными и стала учителемъ всякаго искуства и источникомъ могущества.

КНИГА II.

ИСТОРІЯ ФИЗИЧЕСКОЙ НАУКИ ВЪ ДРЕВНЕЙ ГРЕЦІИ

ВВЕДЕНІЕ.

Для пріобрѣтенія такого точнаго и реальнаго знанія природы, какое можно назвать Физической Наукой, какъ мы уже говорили, нужно, чтобы люди владѣли ясными и свойственными Идеями и умѣли прилагать ихъ къ вѣрно изученнымъ фактамъ. Этимъ путемъ они приходятъ къ положеніямъ общаго характера, которыя получаются посредствомъ Индукціи. Мы переходимъ теперь къ разсказу объ образованіи Наукъ у Грековъ посредствомъ подобныхъ процессовъ. Области знанія, требующія здѣсь нашего вниманія, суть Астрономія, Механика и Гидростатика, Оптика и ученіе о Гармоніи, и я долженъ разсказать сначала ихъ древнѣйшее состояніе и затѣмъ послѣдовательный прогрессъ.

Самая древняя и наиболѣе замѣчательная изъ этихъ частей человѣческаго знанія есть, безъ всякаго сомнѣнія или сравненія, Астрономія; она существовала, до извѣстной степени въ научной формѣ, въ Халдеѣ и Египтѣ задолго до періода умственной дѣятельности Грековъ. Но прежде чѣмъ приступимъ къ Астрономіи, — я разскажу сначала вкратцѣ о нѣкоторыхъ другихъ Наукахъ, по двумъ причинамъ; вопервыхъ, потому, что начало Астрономіи теряется во мракѣ отдаленной древности, и потому въ этомъ случаѣ мы не можемъ представить условій перваго возникновенія науки такъ хорошо, какъ можемъ сдѣлать это для другихъ наукъ, принявшихъ свою научную форму въ періоды, извѣстные исторіи; и вовторыхъ, для того, чтобы, разъ начавъ, не прерывать исторіи единственной прогрессивной Науки, какая была создана древнимъ міромъ.

Противъ плана, принятаго мной здѣсь, возражали, что онъ не симметриченъ и что Астрономія, какъ одна изъ Физическихъ Наукъ, должна бы занимать одну главу въ этой Второй Книгѣ, вмѣсто того, чтобы имѣть для себя цѣлую особую книгу (Книга III). Я и не спорю, чтобы планъ былъ симметриченъ, и принялъ его только для удобства. Важность и объемъ исторіи Астрономіи таковы, что для достиженія нашей цѣли мы не могли поставить ее вровень съ Механикой и Оптикой.

ГЛАВА I.

Древнѣйшее состояніе Механики и Гидростатики.

§ 1. — Механика.

Астрономія — наука столь древняя, что мы едвали можемъ углубиться до такого періода, въ которомъ бы она не существовала; съ другой стороны Механика началась уже только послѣ Аристотеля, потому что авторомъ перваго здраваго знанія объ этомъ предметѣ долженъ считаться Архимедъ. И что еще болѣе любопытно и замѣчательнымъ образомъ доказываетъ, какъ далеко не неизбѣжно слѣдуетъ изъ природы человѣка непрерывный прогрессъ науки, — это то, что этотъ отдѣлъ знанія, разъ удачно вступивъ на прямую дорогу, остался потомъ почти на двѣ тысячи лѣтъ въ абсолютномъ застоѣ; къ тѣмъ положеніямъ, которыя были установлены Архимедомъ, не было прибавлено ровно ничего до временъ Галилея и Стевина. Эта необыкновенная остановка будетъ дальше предметомъ

нашего вниманія, теперь мы разсмотримъ первые шаги этой науки.

Великій шагъ, сдѣланный въ Механикѣ Архимедомъ, состоялъ въ томъ, что онъ установилъ на вѣрныхъ основаніяхъ общее положеніе о прямомъ рычагѣ, съ двумя тяжелыми тѣлами на концахъ и покоящемся на точкѣ опоры. Положеніе говоритъ, что два тѣла, поставленныя такимъ образомъ, будутъ уравновѣшивать другъ друга, когда разстояніе меньшаго тѣла отъ точки опоры больше разстоянія другаго въ той же пропорціи, въ какой вѣсъ этого тѣла меньше.

Это положеніе доказано Архимедомъ въ сочиненіи, дошедшемъ и до нашего времени; доказательство его остается до сихъ поръ и въ нашихъ трактатахъ, какъ самое простое, какое можетъ быть сдѣлано. Это доказательство основано на такихъ Дефиниціяхъ и Аксіомахъ: что тѣла, уравновѣшивающія другъ друга на равныхъ плечахъ прямаго рычага, бываютъ равны по вѣсу, и что въ каждомъ тяжеломъ тѣлѣ есть опредѣленная точка, называемая Центромъ Тяжести, гдѣ мы можемъ предположить сосредоточеннымъ вѣсъ этого тѣла.

Принципъ, составляющій дѣйствительное основаніе цѣнности этого доказательства и условіе всякаго опытнаго знанія объ этомъ предметѣ, состоитъ въ слѣдующемъ: что когда два равные вѣса поддерживаются рычагомъ, они дѣйствуютъ на точку опоры рычага точно такимъ же образомъ, какъ еслибы они оба поддерживались непосредственно въ этомъ пунктѣ. Или болѣе общимъ образомъ этотъ принципъ можно выразить такъ: что давленіе, которымъ поддержи-

вается тяжелое тѣло, остается то же, хотя бы мы измѣнили форму или положеніе тѣла, если только величина и масса тѣла остаются тѣ же.

Истина этого принципа подтверждается очевиднымъ и всеобщимъ опытомъ. Вѣсъ кучи камней не измѣняется, когда мы перемѣнимъ положеніе камней. Мы не можемъ сдѣлать прямой тяжести камня меньше, если будемъ перемѣнять его положеніе въ нашихъ рукахъ; и если мы попробуемъ провѣрить это на вѣсахъ или другомъ подобномъ инструментѣ, мы увидимъ еще яснѣе и точнѣе, что измѣненное положеніе тяжести или измѣненное расположеніе нѣсколькихъ тяжестей не производитъ никакой перемѣны въ ихъ дѣйствіи, когда точка опоры ихъ остается неизмѣнной.

Этотъ общій фактъ становится ясенъ, когда мы владѣемъ въ своемъ умѣ тѣми идеями, которыя нужны для яснаго его пониманія. Но когда мы приготовлены такимъ образомъ, то истина дѣлается очевидной даже независимо отъ опыта и оказывается правиломъ, съ которымъ опытъ долженъ согласоваться. Какая же та руководящая Идея, которая даетъ намъ такимъ образомъ возможность успѣшно разсуждать о механическихъ предметахъ? Обращая вниманіе на ходъ такого сужденія мы замѣчаемъ, что эта идея есть Идея Давленія; понимая Давленіе какъ измѣримое дѣйствіе тяжелыхъ тѣлъ, находящихся въ покоѣ, и отличное отъ всѣхъ другихъ дѣйствій, какъ движеніе, измѣненіе формы и тому под. Намъ нѣтъ необходимости представлять здѣсь исторію этой Идеи въ нашемъ умѣ; но несомнѣнно, что такая Идея можетъ быть отчетливо создана и что на ней можетъ быть постро-

ена вся наука Статики. Давленіе, тяжесть, вѣсъ суть имена, обозначающія эту Идею, когда ея дѣйствіе стремится прямо внизъ; но мы можемъ имѣть давленіе безъ движенія, или пассивное сопротивленіе (dead pull), какъ напримѣръ въ ту критическую минуту, когда два совершенно ровные борца уравновѣшиваются крайнимъ напряженіемъ силы съ обѣихъ сторонъ.

Итакъ, давленіе во всякомъ направленіи можетъ существовать и безъ всякаго движенія. Но причины, производящія такое давленіе, способны производить движеніе и считаются вообще производящими движеніе, какъ въ приведенномъ примѣрѣ двухъ борцовъ, или какъ бываетъ съ чашками вѣсовъ; и такимъ образомъ люди стали считать давленіе исключеніемъ, а движеніе правиломъ; или, быть можетъ, они представляютъ себѣ движеніе, которое могло бы произойти, какъ напримѣръ движеніе, которое имѣли бы плечи рычага, еслибы они начали двигаться. Люди отворачиваются отъ реальнаго случая, находящагося на ихъ глазахъ, т. е. отъ явленія двухъ тѣлъ, находящихся въ покоѣ и уравновѣшивающихъ другъ друга, и переходятъ къ другому явленію, о которомъ они произвольно предполагаютъ, что оно представляетъ собой первое. Но это произвольное и капризное уклоненіе отъ вопроса мы считаемъ противнымъ установленію ясной и соотвѣтственной Идеи Давленія, посредствомъ которой могутъ быть получены истинные принципы относительно этого предмета.

Мы видѣли уже, что Аристотель былъ въ числѣ тѣхъ, которые уклонялись такимъ образомъ отъ трудностей проблемы рычага, и слѣдовательно потерялъ

награду успѣха. Онъ потерпѣлъ неудачу, какъ мы указали, вслѣдствіе того, что искалъ своихъ принциповъ въ понятіяхъ, — или неясныхъ и неопредѣленныхъ, какъ его различеніе естественныхъ и неестественныхъ движеній, или вовсе несвойственныхъ дѣлу, какъ понятіе круга, который бы описала тяжесть, скорость, съ которой бы она двигалась,—обстоятельства, не имѣющія никакой связи съ разсматриваемымъ фактомъ. Вліяніе такого способа умозрѣнія было главнымъ препятствіемъ, которое помѣшало дальнѣйшему развитію установленной Архимедомъ истинной формы Механической Науки.

Механическое ученіе о Равновѣсіи есть Статика. Она должна быть отличаема отъ механическаго ученія о Движеніи, которое называется Динамикой и которое не было разработываемо съ успѣхомъ до самыхъ временъ Галилея.

§ 2. — Гидростатика.

Архимедъ не только положилъ основаніе Статикѣ твердыхъ тѣлъ, но и разрѣшилъ также основную проблему Гидростатики, или Статики Жидкостей, именно условія плаванія тѣлъ. Это рѣшеніе тѣмъ болѣе замѣчательно, что принципы, установленные Архимедомъ объ этомъ предметѣ, нетолько не были изслѣдуемы дальше до временъ новѣйшаго возрожденія наукъ, но, когда они были выставлены вновь, основное положеніе такъ мало казалось очевиднымъ, что оно названо было, и называется до сихъ поръ, ги-

дростатическимъ парадоксомъ. Впрочемъ, истинное ученіе о Гидростатикѣ, принимающее вмѣстѣ съ Механикой твердыхъ тѣлъ Идею Давленія, требуетъ также особой Идеи Жидкости, какъ тѣла, части котораго совершенно подвижны при малѣйшемъ частномъ давленіи и въ которомъ всякое давленіе, совершаемое на одну часть, переносится на всѣ другія части. Изъ этой Идеи Жидкости необходимо слѣдуетъ то умноженіе давленія, которое составляетъ гидростатическій парадоксъ; и какъ понятіе оправдывалось въ природѣ, такъ и послѣдствія осуществлялись на фактахъ. Это понятіе Жидкости выражено въ основномъ положеніи, стоящемъ во главѣ «Трактата о Плавающихъ Тѣлахъ» Архимеда. И изъ этого принципа выводятся рѣшенія нетолько простыхъ задачъ этой науки, но и нѣкоторыхъ задачъ довольно сложнаго характера.

Трудность выдержать эту Идею Жидкости такъ, чтобы вывести ея послѣдствія съ непогрѣшимой строгостью демонстраціи, можетъ быть понятна изъ того обстоятельства, что даже въ настоящее время люди большаго таланта, не незнакомые съ дѣломъ, иногда допускаютъ въ своихъ разсужденіяхъ недосмотръ или ошибку относительно этого самаго пункта. О важности этой Идеи, когда она ясно понята и твердо выдерживается, можно судить по тому, что вся наука Гидростатики въ ея новѣйшей формѣ есть только развитіе этой Идеи. И какого рода были попытки этой науки у людей, не имѣвшихъ этой Идеи, мы можемъ видѣть въ упомянутыхъ нами прежде умозрѣніяхъ Аристотеля о легкихъ и тяжелыхъ тѣлахъ; гдѣ,

вслѣдствіе того, что легкость и тяжесть считались противоположными качествами, заключенными въ самыхъ тѣлахъ, и вслѣдствіе неумѣнья понять дѣйствіе окружающей жидкости на поддержаніе тѣла, — этотъ предметъ сдѣлался массой ложныхъ и легкомысленныхъ утвержденій, которыхъ самая ловкая изобрѣтательность не могла бы примирить съ фактами и изъ которыхъ еще менѣе можно было бы вывести какія-нибудь новыя практическія истины.

Относительно Статики и Гидростатики самымъ важнымъ условіемъ ихъ успѣха было безъ сомнѣнія отчетливое пониманіе двухъ соотвѣтственныхъ Идей, — Статическаго Давленія и Гидростатическаго Давленія, заключающагося въ Идеѣ Жидкости. Потому что, если разъ ясно овладѣть этими Идеями, экспериментальные законы, которые онѣ выражали (что цѣлое давленіе тѣла внизъ всегда бываетъ одно и то же, и что вода, и ей подобныя тѣла суть жидкости, сообразно съ упомянутой Идеей Жидкости), становились такъ ясны, что относительно ихъ не могло быть никакого сомнѣнія и никакихъ затрудненій. Эти двѣ идеи лежатъ въ корнѣ всей механической науки, и твердое пониманіе ихъ до сихъ поръ остается первымъ требованіемъ отъ занимающагося этимъ предметомъ. Ясно опредѣлившись въ умѣ Архимеда, эти идеи оставались безъ движенія въ теченіе многихъ столѣтій, пока не были снова вызваны Галилеемъ и особенно Стевиномъ. Затѣмъ, имъ уже не было опять суждено остановиться, и результатомъ ихъ дѣятельности было образованіе двухъ Наукъ, которыя столько

же несомнѣнны и строги въ своихъ демонстраціяхъ, какъ самая геометрія, и столько же обильны и интересны по своимъ заключеніямъ; но которыя, кромѣ этого преимущества, имѣютъ еще другое, — что онѣ представляютъ точный отпечатокъ законовъ физическаго міра и изображаютъ часть тѣхъ правилъ, по которымъ происходятъ явленія природы и должны происходить, пока не измѣнится сама природа.

ГЛАВА II.

Древнѣйшее состояніе Оптики.

Прогрессъ, сдѣланный древними въ Оптикѣ, былъ почти пропорціоналенъ ихъ прогрессу въ Статикѣ. Какъ они открыли истинныя основанія ученія о Равновѣсіи, не получивъ никакихъ здравыхъ принциповъ относительно Движенія; такъ они открыли законъ Отраженія свѣта, но имѣли только самыя неясныя понятія о Преломленіи.

Тотъ объемъ принциповъ, которымъ они дѣйствительно владѣли, опредѣлить легко. Они знали, что зрѣніе совершается лучами, идущими въ прямыхъ линіяхъ, и что эти лучи отражаются извѣстными поверхностями (зеркалами) такимъ образомъ, что углы, образуемые ими съ этой поверхностью, бываютъ съ каждой стороны равны. Изъ этихъ данныхъ они выводили при помощи геометріи разныя заключенія, какъ напримѣръ соединеніе лучей, отражающихся отъ вогнутаго зеркала.

Можно замѣтить, что введенная здѣсь Идея есть Идея лучей зрѣнія, или линій, вдоль которыхъ совершается зрѣніе и распространяется свѣтъ. Разъ ясно понявъ эту идею, не трудно было показать, что эти линія суть линіи прямыя, какъ для свѣта, такъ и для зрѣнія. Въ началѣ Эвклидова «Трактата объ Оптикѣ» упомянуты нѣкоторые изъ аргументовъ, которыми это доказывалось. Въ предисловіи говорится, что «при объясненіи зрѣнія онъ приводилъ нѣкоторые аргументы, изъ которыхъ заключалъ, что всякій свѣтъ распространяется прямыми линіями. Главнѣйшее доказательство этого есть тѣнь, и свѣтлыя пятна, которыя производятся свѣтомъ, проходящимъ чрезъ окна и отверстія, и которыхъ не могло бы быть, еслибы лучи солнца распространялись не прямыми линіями. Точно также и съ огнями; тѣни бываютъ больше тѣлъ, если огонь малъ, и меньше тѣлъ, если огонь великъ.» Ясное пониманіе принципа принесло бы безчисленное количество доказательствъ его всеобщей справедливости.

Не такъ легко было доказать законъ Равенства Угловъ Паденія и Отраженія; но точное сходство предмета и его изображенія въ плоскомъ зеркалѣ (какъ напримѣръ на поверхности неподвижной воды), составляющее слѣдствіе этого закона, могло бы доставить убѣдительное доказательство его истины въ этомъ случаѣ и могло бы подтвердиться изслѣдованіемъ другихъ случаевъ.

Къ этимъ истиннымъ принципамъ примѣшивалось много ошибокъ и неяснаго пониманія, даже у лучшихъ писателей. Эвклидъ и Платоники утверждали, что

зрѣніе производится лучами, идущими изъ глаза, а не къ глазу; такъ что когда мы видимъ предметы, то, по ихъ мнѣнію, мы узнаемъ форму предметовъ также, какъ сдѣлалъ бы слѣпой, ощупывая ихъ кругомъ своей палкой. Хотя Монтюкла строго осуждаетъ эту ошибку, она была однако не очень велика и не очень вредна; потому что при обоихъ предположеніяхъ математическія заключенія необходимо остаются одни и тѣ же. Другое странное и фальшивое мнѣніе было то, что эти лучи зрѣнія не тѣсно прилегаютъ другъ къ другу, а раздѣляются промежутками, подобно пальцамъ раскрытой руки. Мотивомъ для этой выдумки было желаніе объяснить фактъ, что когда мы смотримъ на небольшой предметъ, напримѣръ иголку, мы часто не можемъ видѣть его, если онъ находится слишкомъ близко предъ глазами; а это по ихъ понятію, было бы невозможно, еслибы лучи зрѣнія достигали до всѣхъ пунктовъ находящейся предъ нами поверхности.

Эти ошибки не помѣшали бы прогрессу науки. Но Аристотелевская физика, какъ обыкновенно, поддерживала болѣе существенно ошибочныя мнѣнія. Взгляды Аристотеля побуждали его скорѣе отыскивать умозрительныя причины, производящія зрѣніе, чѣмъ изслѣдовать дѣйствительные законы, по которымъ оно происходитъ; и способъ исканія состоялъ, какъ и въ другихъ случаяхъ, въ неясныхъ принципахъ и дурно связанныхъ фактахъ. По его мнѣнію, зрѣніе должно быть производимо Средой, — чѣмъ-то, находящимся между предметомъ и глазомъ,—потому что, если мы приложимъ вещь плотно къ глазу, мы не увидимъ ея; эта Среда есть Свѣтъ, или «прозрачное въ дѣйствіи»;

темнота происходитъ тогда, когда прозрачность бываетъ только въ силѣ (въ потенціи), а не въ дѣйствіи; цвѣтъ не есть «абсолютно видимое», а нѣчто находящееся на абсолютно видимомъ; цвѣтъ имѣетъ силу приводить прозрачность въ дѣйствіе; впрочемъ не всѣ цвѣта бываютъ видимы посредствомъ свѣта, но только настоящій цвѣтъ каждаго предмета; потому что нѣкоторыя вещи, какъ напримѣръ чешуя и глаза рыбы, бываютъ видны въ темнотѣ; но тогда они бываютъ видны не съ своимъ настоящимъ цвѣтомъ *).

Во всемъ этомъ нѣтъ никакой прочной связи ни съ однимъ понятіемъ, ни съ однимъ классомъ фактовъ. Различеніе Силы и Дѣйствія введено для того, чтобы видоизмѣнить Идею Прозрачности сообразно съ формулой школы; затѣмъ изъ Цвѣта сдѣлано нѣчто неизвѣстное въ прибавку къ Видимости; и различеніе «настоящаго» и «ненастоящаго» цвѣта считается достаточнымъ для объясненія явленій. Такія классификаціи не даютъ уму ничего положительнаго, и не трудно видѣть, что онѣ не представляютъ тѣхъ условій для успѣшнаго физическаго умозрѣнія, необходимость которыхъ мы выше указывали.

Не лишнее опредѣлить яснѣе свойства Геометрическихъ Положеній, заключающихся въ трудѣ Эвклида. Оптика заключаетъ Положенія относительно Зрѣнія и Тѣней, выведенныя изъ принципа, что лучи свѣта прямолинейны; напримѣръ, Положеніе, что тѣнь больше предмета, если освѣщающее тѣло меньше, и наоборотъ. Катоптрика заключаетъ Положенія относи-

---

*) De Anim. II, 6.



тельно дѣйствій Отраженія, выведенныя изъ принципа, что Углы Паденія и Отраженія равны; какъ напримѣръ, что въ выпукломъ зеркалѣ предметы кажутся выпуклыми и относительно величины меньше. Мы видимъ здѣсь примѣръ быстроты Грековъ въ дедукціи. Когда они разъ получили знаніе какого-нибудь принципа, они съ большой проницательностью слѣдили его до его математическихъ послѣдствій. Вопросъ о вогнутыхъ зеркалахъ продолжается далѣе въ Оптикѣ Птолемея.

Греческіе писатели разработывали также Перспективу, и умозрительно—въ математическихъ трактатахъ, и практически—въ живописи. Вся эта теорія есть слѣдствіе принципа, что зрѣніе происходитъ по прямымъ линіямъ, проведеннымъ отъ предмета къ глазу.

«Древніе до нѣкоторой степени знакомы были съ Преломленіемъ, какъ и съ Отраженіемъ свѣта,» какъ я показалъ въ «Философіи Индуктивныхъ Наукъ» (кн. IX, гл. 2, 2-го изд.). Обыкновенное знаніе объ этомъ предметѣ должно было быть очень слабо и смутно; потому что оно кажется не давало имъ возможности объяснить одинъ изъ простѣйшихъ результатовъ Преломленія свѣта — увеличивающее дѣйствіе выпуклыхъ прозрачныхъ тѣлъ. Я замѣтилъ въ указанномъ сейчасъ мѣстѣ смутныя понятія Сенеки объ этомъ предметѣ; подобнымъ же образомъ и Птолемей утверждаетъ въ своей Оптикѣ, что предметъ, находящійся въ водѣ, долженъ всегда казаться больше, чѣмъ когда его вынутъ изъ воды. Аристотель употребляетъ слова ἀνάκλασις (Meteorolog., III, 2), но очевидно въ весьма

неопредѣленномъ смыслѣ. Не видно, чтобы онъ различалъ Преломленіе отъ Отраженія. Впрочемъ комментаторы его различаютъ ихъ какъ διακλάσις и ἀνακλάσις. (См. Олимпіодора въ Eclogae Physicae Шнейдера, I, стр. 397). И Преломленіе было предметомъ особеннаго вниманія у греческихъ математиковъ. Архимедъ замѣтилъ (какъ мы узнаемъ изъ того же писателя), что въ нѣкоторыхъ случаяхъ кольцо, котораго не бываетъ видно черезъ края пустаго сосуда, гдѣ оно положено, становится видно, когда сосудъ наполнить водой. Тотъ же фактъ указанъ въ Оптикѣ Эвклида. Въ этомъ произведеніи фактъ не объясняется, какъ мы объяняемъ его теперь; но въ Оптикѣ Птолемея фактъ объясняется изгибомъ луча зрѣнія, — здѣсь замѣчено, что этотъ изгибъ различенъ по различнымъ угламъ отъ перпендикуляра, и приводится старательно сдѣланное собраніе измѣреній изгиба при разныхъ углахъ, устроенное посредствомъ особаго, для того изобрѣтеннаго инструмента. Здѣсь собраны также подобныя мѣры преломленія, когда лучъ идетъ изъ воздуха къ зеркалу, и когда онъ идетъ изъ зеркала въ воду. Эта часть труда Птолемея есть, я полагаю, древнѣйшій существующій примѣръ собиранія экспериментальныхъ измѣреній въ другомъ предметѣ, кромѣ астрономіи; и въ астрономіи наши измѣренія составляютъ скорѣе результатъ наблюденія, чѣмъ опыта. По словамъ Деламбра (Astron. Anc. II, стр. 427), «мы видимъ здѣсь хорошо сдѣланные физическіе опыты, чему нѣтъ примѣра у древнихъ.»

Оптическій трудъ Птолемея до 1816 г. извѣстенъ былъ только по ссылкамъ на него у Рожера Бакона

(Opus Majus, стр. 286 и др.); но извѣстно было, что списки латинскихъ переводовъ его существуютъ въ Королевской Библіотекѣ въ Парижѣ и въ Бодлеянской въ Оксфордѣ. Деламбръ изложилъ содержаніе Парижскаго списка въ своей Astron. Anc. II, 414, и въ Connoissance des Temps за 1816; а отчетъ проф. Риго объ Оксфордскомъ спискѣ данъ въ статьѣ объ Оптикѣ въ Encyclopaedia Britannica. Птолемей обнаруживаетъ большую проницательность въ примѣненіи понятія Преломленія къ объясненію перемѣщенія астрономическихъ предметовъ, производимаго атмосферой — къ такъ-называемой Астрономической Рефракціи. Онъ представляетъ лучъ зрѣнія преломляющимся при переходѣ изъ эѳира, находящагося выше воздуха, въ воздухъ, такъ какъ воздухъ ограниченъ сферической поверхностью, имѣющей своимъ центромъ «центръ всѣхъ стихій, центръ земли,» а преломленіе есть изгибъ къ линіи, проведенной перпендикулярно къ этой поверхности. Такимъ образомъ, говоритъ Деламбръ, онъ строитъ ту же фигуру, на которой впослѣдствіи основалъ всю свою теорію Кассини; и даетъ теорію болѣе полную, чѣмъ у кого-нибудь изъ прежнихъ астрономовъ. Напримѣръ, Тихо-Браге думалъ, что астрономическая рефракція происходитъ только отъ паровъ атмосферы и не существуетъ выше 45 отъ горизонта.

Клеомедъ, около временъ Августа, предполагалъ, что рефракція даетъ объясненіе затмѣнія, въ которомъ солнце и луна бываютъ видимы въ одно время. «Не возможно ли,» говоритъ онъ, «чтобы лучъ, выходящій изъ глаза и идущій чрезъ влажный и облачный

воздухъ, склонялся внизъ къ солнцу, даже когда оно ниже горизонта?» А Секстъ Эмпирикъ, столѣтіе спустя, говоритъ: «когда воздухъ сгущенъ, то вслѣдствіе преломленія луча зрѣнія созвѣздіе можетъ быть видимо выше горизонта, когда (въ дѣйствительности) оно находится подъ горизонтомъ.» Но изъ слѣдующихъ затѣмъ словъ кажется сомнительнымъ, ясно ли онъ различалъ Преломленіе и Отраженіе.

Чтобы не придать слишкомъ много значенія неопредѣленнымъ словамъ Клеомеда и Секста Эмпирика, мы можемъ замѣтить, что Клеомедъ считаетъ описанное имъ затмѣніе невозможнымъ, хотя самъ и даетъ ему объясненіе (этотъ фактъ долженъ дѣйствительно происходить всякій разъ, когда луна бываетъ видима на горизонтѣ въ срединѣ затмѣнія); и что Секстъ Эмпирикъ дѣлаетъ свое предположеніе о дѣйствіи рефракціи въ качествѣ аргумента, почему халдейская астрологія не можетъ быть вѣрной, такъ какъ созвѣздіе, которое представляется восходящимъ въ моментъ рожденія, не есть то, которое восходитъ дѣйствительно. Халдеи могли бы отвѣтить, говоритъ Деламбръ, что звѣзда начинаетъ оказывать свое вліяніе не тогда, когда она дѣйствительно на горизонтѣ, а когда становится виденъ ея свѣтъ (Astron. Anc. I, стр. 231 и II, стр. 548).

Говорили, что Вителліо, или Вителло, о которомъ мы будемъ говорить впослѣдствіи въ исторіи Оптики, взялъ свои Таблицы Рефракціи у Птолемея. Это противорѣчитъ показаніямъ Деламбра. Онъ говоритъ, что Вителло можетъ быть обвиненъ въ плагіатѣ (ученой кражѣ) у Альгазена, и что Альгазенъ не заимство-

валъ своихъ Таблицъ у Птолемея. Рожеръ Баконъ говоритъ (Opus Majus, стр. 288): «Ptolemaeus in libro de Opticis, id est, de Aspectibus, seu in Perspectivâ suâ, qui prius quam Alhazen dedit hanc sententiam, quam a Ptolemaeo acceptam Alhazen exposuit.» Это относится только къ мнѣнію объ исхожденіи лучей зрѣнія изъ глаза. Но и это также ошибочно; потому что Альгазенъ утверждаетъ противное: «Visio fit radiis a visibili extrinsecus ad visum manantibus» (Opt. Lib. I, стр. 5). Вителло говоритъ о своей Таблицѣ Рефракцій: «Acceptis instrumentaliter, prout potuimus propinquius, angulis rafractionum,... invenimus quod semper iidem sunt anguli refractionum:... secundum hoc fecimus has tabulas,» т. е. «Измѣривъ съ помощью инструментовъ, сколько можно точно, цѣлый рядъ угловъ преломленія, мы нашли, что преломленіе всегда бываетъ одно для одного и того же угла; и на этомъ основаніи мы составили эти Таблицы.»

ГЛАВА III.

Древнѣйшее состояніе Гармоніи.

НАУКА Музыки была у древнихъ примѣненіемъ Ариѳметики, какъ Оптика и Механика примѣненіемъ Геометріи. Относительно происхожденія ихъ ариѳметической музыки въ Ариѳметическомъ Трактатѣ Никомаха разсказывается слѣдующая исторія.

Однажды Пиѳагоръ, размышляя во время прогулки о средствахъ измѣренія музыкальныхъ нотъ, прошелъ случайно мимо кузницы и, прислушиваясь къ ударамъ молотковъ о наковальню, замѣтилъ, что эти удары производятъ звуки, имѣющіе другъ къ другу музыкальное отношеніе. Прислушиваясь дальше, онъ нашелъ, что интервалы между этими тонами были кварта, квинта и октава; и свѣсивъ молотки, онъ нашелъ, что молотокъ, дававшій октаву, былъ вполовину противъ самаго тяжелаго, дававшій квинту — въ двѣ трети, а дававшій кварту—въ три четверти. Пиѳагоръ вернулся домой, размышлялъ объ этомъ явленіи,

сдѣлалъ опыты, и наконецъ открылъ, что если натянуть музыкальныя струны равной длины посредствомъ тяжестей, имѣющихъ пропорціи половины, двухъ третей и трехъ четвертей, онѣ производили тоны съ интервалами въ октаву, квинту и кварту. Это наблюденіе дало ариѳметическую мѣру главныхъ музыкальныхъ интерваловъ, и сдѣлало Музыку предметомъ ариѳметическаго умозрѣнія.

Эта исторія, если только это не совсѣмъ философская басня, безъ сомнѣнія не точна; потому что упоминаемые музыкальные интервалы не были бы произведены ударами молотковъ означеннаго вѣса. Но справедливо то, что тоны струнъ имѣютъ опредѣленное отношеніе къ натягивающей ихъ силѣ, и эта истина служитъ и теперь основаніемъ теоріи музыки.

Никомахъ говоритъ, что Пиѳагоръ нашелъ, какъ сказано, что отношенія вѣса натягивавшихъ струну тяжестей были 12, 6, 8, 9; а интервалы соотвѣтствовали въ Октавѣ, пропорціямъ 12 къ 6, или 2 къ 1; въ Квинтѣ какъ 12 къ 8, или 3 къ 2, и въ Квартѣ, какъ 12 къ 9, или 4 къ 3. Нѣтъ сомнѣнія, что это показаніе древняго писателя не точно относительно физическаго факта, потому что число колебаній струны, отъ котораго зависитъ ея тонъ, пропорціонально, при равенствѣ другихъ условій, не вѣсу, а квадратному корню вѣса. Но онъ правъ въ существенномъ пунктѣ, что упомянутыя отношенія 2 къ 1, 3 къ 2, и 4 къ 3, суть характеристическія отношенія Октавы, Квинты и Кварты. Чтобы произвести такіе интервалы, вѣса натягивающихъ тяжестей должны быть не въ отношеніи 12, 9, 8 и 6, а въ отношеніи 12, $6^3/_4$, $5^1/_3$ и 3.

Какъ для Октавы, Квинты и Кварты, такъ Греки открыли численныя отношенія и для другихъ интерваловъ музыкальной скалы. Такъ они нашли, что пропорція въ мажорной терціи была 5 къ 4; въ минорной терціи 6 къ 5; въ мажорномъ тонѣ 9 къ 8; въ полутонѣ или въ діэзѣ 16 къ 15. Они опредѣляли даже комму, въ которой интервалъ между двумя нотами такъ малъ, что онѣ находятся въ пропорціи 81 къ 80. Это интервалъ между двумя нотами, изъ которыхъ каждая можетъ быть названа семнадцатой выше ключевой ноты или основнаго тона; — причемъ одна получается — взявши четыре раза Квинту вверхъ; а другая получается — взявши вверхъ двѣ Октавы и Мажорную Терцію. Недостатокъ точнаго совпаденія между этими двумя нотами есть неизбѣжное ариѳметическое несовершенство музыкальной скалы, послѣдствія котораго весьма обширны.

Численныя свойства музыкальной скалы были выработаны Греками до значительной степени, и до нашего времени сохранилось нѣсколько изъ ихъ трактатовъ объ этомъ предметѣ. Главные изъ нихъ—семь писателей о музыкѣ, изданные Мейбомомъ *). Эти ариѳметическія начала Музыки составляютъ до настоящаго времени важную и основную часть науки о Гармоніи.

Съ перваго взгляда можетъ показаться, что справедливость или даже возможность этой исторіи, приписывающей открытіе случаю, противорѣчитъ нашему ученію, что это открытіе, подобно всѣмъ другимъ основнымъ

*) *Antiquae Musicae Scriptores septem*, 1652.

открытіямъ, требовало своимъ условіемъ ясной и хорошо понятой Идеи. Но и здѣсь, какъ во всѣхъ примѣрахъ мнимо случайныхъ открытій, окажется, что именно обладаніе подобной Идеей и сдѣлало эту случайность возможной.

Пиѳагоръ, получивъ истину изъ преданья, долженъ былъ имѣть точное и опредѣленное понятіе о тѣхъ отношеніяхъ музыкальныхъ тоновъ, которыя называются Октавой, Квинтой и Квартой. Еслибы онъ не былъ въ состояніи понимать это отношеніе, и узнать его, когда бы ему случилось его слышать, то звуки наковальни поразили бы его слухъ не съ бо̀льшимъ успѣхомъ, чѣмъ они поражали уши самихъ кузнецовъ. Притомъ онъ уже долженъ былъ имѣть готовое знакомство съ численными отношеніями; и кромѣ того (въ чемъ, вѣроятно, главнымъ образомъ и заключалось его превосходство надъ кузнецами), онъ долженъ былъ имѣть расположеніе связывать одно понятіе съ другимъ, — музыкальное отношеніе съ ариѳметическимъ, — еслибы это оказалось возможнымъ. Когда эта связь была уже разъ въ его мысли, то уже легко было придумать опыты, которые бы могли подтвердить ее.

«Философы Пиѳагорейской школы *), и въ особенности Лазосъ изъ Герміоны и Гиппазъ изъ Метапонта, дѣлали много подобныхъ опытовъ надъ струнами, давая имъ различную длину и натягивая ихъ различной тяжестью; и также надъ сосудами, наполненными водой въ большей или меньшей степени.» Такимъ обра-

*) Montucla, III, 10.



зомъ была установлена та связь Идеи съ Фактомъ, которой требуетъ и эта наука, какъ всѣ другія.

Я долженъ оставить Физическія Науки древней Греціи на этомъ короткомъ указаніи сдѣланнаго ими открытія основныхъ принциповъ; нетолько потому, что такія начальныя ступени должны всегда быть особенно важны въ прогрессѣ науки, но и потому, что въ дѣйствительности Греки не пошли дальше этихъ успѣховъ. У нихъ не было сдѣлано къ этому никакихъ новыхъ индуктивныхъ процессовъ, которые бы поставили новые факты подъ господство принциповъ или которые бы представили самые принципы въ болѣе ясномъ видѣ, чѣмъ прежде. Ихъ успѣхи кончились однимъ первымъ шагомъ. Архимедъ возбудилъ умственный міръ, но не привелъ его въ прогрессивное движеніе: наука Механики стала тамъ, гдѣ онъ покинулъ ее. И хотя по нѣкоторымъ предметамъ, напримѣръ по Гармоніи, писано было много, эти произведенія состояли въ дедукціяхъ изъ основныхъ принциповъ, посредствомъ ариѳметическихъ вычисленій, — эти дедукціи правда при случаѣ видоизмѣнялись по отношенію къ тѣмъ удовольствіямъ, которыя доставляетъ музыка, какъ искусство, но не были обогащены никакими новыми научными истинами.

(2-е изд.) Впрочемъ, мы оставили бы философію древнихъ Грековъ не отдавъ должной справедливости тѣмъ услугамъ, которыми Физическая Наука во всѣ послѣдующіе вѣка была обязана остроумному и про-

ницательному духу, въ которомъ велись ихъ изслѣдованія въ этой области человѣческаго знанія, и широкимъ и возвышеннымъ стремленіямъ, которыя были ими обнаружены, даже въ самой ихъ неудачѣ,—еслибы мы не вспомнили разнообразнаго и многообъемлющаго характера ихъ попытокъ и не вспомнили нѣкоторыхъ причинъ, ограничившихъ ихъ успѣхи въ положительной наукѣ. Они занимались умозрѣніемъ и теоріей подъ живымъ убѣжденіемъ, что Наука возможна для всѣхъ областей природы и что она составляетъ достаточный предметъ для упражненія лучшихъ способностей человѣка; и они быстро пришли къ убѣжденію, что такая наука должна облечь свои заключенія въ языкъ математики. Это убѣжденіе чрезвычайно ясно въ сочиненіяхъ Платона. Въ Республикѣ, въ Эпиномисѣ и особенно въ Тимеѣ это убѣжденіе заставляетъ его нѣсколько разъ возвращаться къ обсужденію законовъ, которые были установлены или предполагаемы въ то время относительно Гармоніи и Оптики,—въ томъ видѣ, какъ мы видѣли выше,—и еще болѣе относительно Астрономіи,—какъ мы увидимъ въ слѣдующей книгѣ. Вѣроятно, ни одна изъ дальнѣйшихъ ступеней въ открытіи Законовъ Природы не имѣла такой важности, какъ полное усвоеніе того господствующаго убѣжденія, что должны существовать Математическіе Законы Природы и что обязанность Философіи—открыть эти Законы. Во всѣ послѣдующіе вѣка исторіи науки это убѣжденіе продолжаетъ быть одушевляющимъ и подкрѣпляющимъ принципомъ научныхъ изслѣдованій и открытій. И въ особенности въ Астрономіи многія изъ ошибочныхъ догадокъ, сдѣ-

ланныхъ Греками, заключаютъ въ себѣ если не зародышъ, то по крайней мѣрѣ оживляющую кровь великихъ истинъ, которыя были предоставлены будущимъ вѣкамъ.

И кромѣ того, Греки искали нетолько такихъ теорій для объясненія спеціальныхъ частей природы, но и общей Теоріи Вселенной. Опытъ такой теоріи есть Тимей Платона — попытка, слишкомъ обширная и слишкомъ гордая, чтобы имѣть успѣхъ въ то время; или пожалуй, въ томъ размѣрѣ, въ какомъ онъ развиваетъ ее, даже и въ наше время; но сильный и поучительный примѣръ притязаній человѣческаго Ума — объяснить всемірный порядокъ вещей и отдать отчетъ во всемъ, что представляется ему внѣшними чувствами.

Далѣе, мы видимъ въ Платонѣ, что виной неудачи этой попытки было между прочимъ предположеніе, что причина, почему всѣ вещи суть то, чтó онѣ есть и какъ онѣ есть, должна быть та, что эти вещи суть лучшія, по тѣмъ мнѣніямъ о лучшемъ и худшемъ, какія доступны человѣку. Сократъ, въ своей предсмертной бесѣдѣ, какъ она передана въ Федонѣ, объявляетъ, что именно этого онъ искалъ въ философіи своего времени; и говоритъ своимъ друзьямъ, что онъ покинулъ умозрѣнія Анаксагора, потому что они не давали ему такихъ причинъ для построенія міра. Тимей Платона есть въ сущности попытка восполнить этотъ недостатокъ и представить Теорію Вселенной, гдѣ всѣ вещи объясняются подобными причинами. Хотя это и была неудача, это была неудача благородная и поучительная.

(3-е изд.) Тимей и Республика Платона.—Хотя

большая доля въ физическихъ умозрѣніяхъ греческихъ философовъ была произвольно фантастическая и состояла изъ ученій, которыя были отвергнуты при послѣдующемъ прогрессѣ Индуктивныхъ Наукъ; но тѣмъ не менѣе многія изъ этихъ умозрѣній можно считать Приготовленіемъ къ пріобрѣтенному послѣ болѣе точному знанію, и слѣдовательно, дѣйствительно принадлежащими къ Прогрессу знанія. Эти умозрѣнія, какъ мы уже говорили, выражаютъ убѣжденіе, что явленія природы управляются законами пространства и числа и вообще математическими законами, которымъ приписывается такимъ образомъ извѣстное основаніе въ фактахъ природы. Это въ особенности надо сказать объ умозрѣніяхъ Платона. Профессоръ Томпсонъ справедливо замѣтилъ (A. Butler, Lectures, Third Series, Lect. I, note 11), что Платону принадлежитъ заслуга открытія, что законы физической Вселенной разлагаются на численныя отношенія и потому могутъ быть изображаемы математическими формулами. Объ этой истинѣ, говорится здѣсь, Аристотель не имѣлъ ни малѣйшаго сознанія.

Тимей Платона заключаетъ въ себѣ схему математическихъ и физическихъ ученій о вселенной, и по этой схемѣ Тимей гораздо больше, чѣмъ какое-нибудь изъ произведеній Аристотеля, представляетъ аналогію съ тѣми трактатами, которые появлялись въ новѣйшія времена подъ названіями: Principia, Система Міра и т. под. И къ счастію, это произведеніе изучаемо было хорошо и при этомъ обращено было вниманіе нетолько на языкъ, но и на самыя ученія и ихъ отношеніе къ нашему дѣйствительному знанію.

Шталльбаумъ сдѣлалъ изданіе этого Діалога и сравнилъ мнѣнія Платона и Аристотеля о подобныхъ предметахъ. Профессоръ Арчеръ Ботлеръ въ Дублинѣ посвятилъ ему нѣсколько изъ своихъ прекрасныхъ и краснорѣчивыхъ чтеній, и къ нимъ прибавилъ важныя замѣчанія профессоръ Томпсонъ изъ Кембриджа. Анри Мартенъ, тогда профессоръ въ Реннѣ, издалъ въ 1841 г. два тома своихъ Etudes sur le Timée de Platon, гдѣ весьма полно разбирается значеніе этого произведенія для Науки. Діалогъ говоритъ нетолько о численныхъ законахъ гармоническихъ звуковъ, о видимыхъ явленіяхъ и о движеніяхъ планетъ и звѣздъ, но также о теплотѣ и о свѣтѣ;—далѣе, о водѣ, льдѣ, золотѣ, драгоцѣнныхъ камняхъ, желѣзѣ, ржавчинѣ и другихъ естественныхъ предметахъ; — о разныхъ родахъ запаха и вкуса, о слухѣ, зрѣніи, свѣтѣ, цвѣтахъ и силѣ чувствъ вообще;—о частяхъ и органахъ тѣла, каковы напр. кости, мозгъ, черепъ, мясо, мускулы, сухожилія, связки, нервы; кожа, волосы, ногти; вены и артеріи; дыханіе; воспроизведеніе, — и однимъ словомъ, обо всѣхъ наиболѣе замѣтныхъ предметахъ физіологіи.

Но мнѣнія, изложенныя въ Тимеѣ объ этихъ послѣднихъ предметахъ, не имѣютъ отношенія къ прогрессу реальнаго знанія. Съ другой стороны, ученія, основывающіяся на геометрическихъ и ариѳметическихъ отношеніяхъ, составляютъ часть наукъ или приготовленіе къ наукамъ, которыя впослѣдствіи приняли математическую форму для выраженія истины.

Изъ числа ихъ можно упомянуть ариѳметическія отношенія гармоническихъ звуковъ, на которыя я ука-

зываю въ этой Исторіи. Объ этомъ предметѣ говорится въ разныхъ сочиненіяхъ Платона. Въ Тимеѣ, гдѣ числа приведены всего полнѣе, значеніе чиселъ на первый взглядъ менѣе ясно. Числа приводятся для представленія пропорціи между частями Души, но они не имѣютъ непосредственной связи съ отношеніями звуковъ. Но въ слѣдующей затѣмъ части Діалога говорится, что музыка есть привиллегія, данная слуху по причинѣ Гармоніи; и что Гармонія имѣетъ Циклы, соотвѣтствующіе движеніямъ Души (что относится очевидно къ указанію, сдѣланному объ этомъ выше). И числа, приводимыя такимъ образомъ у Платона въ качествѣ элементовъ Гармоніи, въ значительной степени тѣ же, какія выражаютъ музыкальныя отношенія тоновъ музыкальной скалы, употребляемой до сихъ поръ, какъ показываетъ Анри Мартенъ (Etudes sur le Timée, note XXIII). Интервалы отъ C до D, C до F, C до G, C до E, выражаются дробями $^9/_8$, $^4/_3$, $^3/_2$, $^2/_1$ и называются теперь Тономъ, Квартой, Квинтой и Октавой. Они выражались тѣми же дробями и у Грековъ, и назывались Тонъ, Діатессаронъ, Діапенте, Діапазонъ. Впрочемъ, въ музыкальной скалѣ Платона недостаетъ мажорной и минорной терціи, мажорной и минорной сексты.

Тимей представляетъ также родъ теоріи зрѣнія посредствомъ отраженія отъ плоскаго и отъ вогнутаго зеркала, хотя въ этомъ случаѣ его теорія меньше отличается математическими свойствами и менѣе точна, чѣмъ теорія Эвклида, о которой мы говоримъ въ главѣ II этой книги.

Одно изъ замѣчательнѣйшихъ умозрѣній въ Тимеѣ

то, гдѣ Правильныя Твердыя тѣла указываются какъ формы тѣхъ Элементовъ или Стихій, изъ которыхъ составлена Вселенная. Платонъ и его друзья съ большимъ усердіемъ и замѣчательнымъ успѣхомъ разрабатывали эту любопытную отрасль математики, геометрію твердыхъ тѣлъ. Открыты были пять Правильныхъ Твердыхъ тѣлъ: Тетраэдръ или правильная трехъугольная Пирамида, Кубъ, Октаэдръ, Додекаэдръ и Икосаэдръ; и извѣстна была замѣчательная теорема, что именно столько, и этихъ самыхъ, и можетъ быть правильныхъ твердыхъ тѣлъ. И въ Тимеѣ Платонъ утверждаетъ, что частицы разныхъ элементовъ имѣютъ формы этихъ твердыхъ тѣлъ. Огонь имѣетъ форму Пирамиды; Земля — Куба; Вода — Октаэдра; Воздухъ—Икосаэдра, а Додекаэдръ есть планъ самой Вселенной. Естественно было, что когда Платонъ узналъ, что вообще математическія свойства имѣли значеніе въ устройствѣ Вселенной, онъ долженъ былъ предположить, что и тѣ особенныя свойства пространства, которыя выражаются въ существованіи этихъ правильно ограниченныхъ и разнообразныхъ формъ твердыхъ тѣлъ, также должны имѣть какое-нибудь соотвѣтствующее свойство во Вселенной, которая существуетъ въ пространствѣ.

Впослѣдствіи мы находимъ, что Кеплеръ и другіе возвращаются къ этому предположенію; и быть можетъ, Кристаллографія покажетъ намъ, что есть глубокія внутреннія свойства тѣлъ, отъ которыхъ зависятъ пространственныя отношенія, какія являются въ Правильныхъ Твердыхъ тѣлахъ. Еслибы оказалось послѣ, что различія системы кристаллизаціи въ тѣлахъ

основываются на химическихъ элементахъ, преобладающихъ въ ихъ составѣ, то почитатели Платона могли бы указать на его ученіе о различной формѣ частицъ разныхъ элементовъ Вселенной, какъ на отдаленное приготовленіе къ такому открытію.

Но математическія ученія о частяхъ и элементахъ Вселенной выставляются Платономъ не столько какъ положенія о физическихъ фактахъ, истинность или ложность которыхъ должны быть опредѣлены обращеніемъ къ самой природѣ. Они предлагаются скорѣе какъ примѣры истины высшаго порядка, чѣмъ та истина, которая можетъ быть получена или провѣрена наблюденіемъ, и какъ откровеніе такихъ принциповъ, какіе должны были господствовать въ мысли Создателя Вселенной; или иначе, какъ созерцанія, которыми умъ человѣка долженъ возвышаться надъ областью чувствъ и приближаться къ Божественной Мысли. Въ Тимеѣ эти ученія являются скорѣе въ первомъ смыслѣ, чѣмъ въ послѣднемъ, какъ изложеніе необходимой схемы творенія, въ отношеніи къ ея основнымъ чертамъ. Въ седьмой книгѣ Политіи тѣ же ученія разсматриваются больше какъ дисциплина ума, какъ упражненіе необходимое для истиннаго философа. Но и въ томъ и другомъ мѣстѣ эти математическія положенія представляются Реальностями, болѣе реальными, чѣмъ непосредственныя Явленія; представляются какъ философія природы высшаго порядка, чѣмъ та философія, которой можетъ научить изслѣдованіе самой природы. Нѣтъ сомнѣнія, что это было заблужденіемъ; но даже и здѣсь есть зерно истины; именно, что математическіе законы, господствующіе во вселен-

ной, заключают въ себѣ математическія истины, которыя, будучи истинами отвлеченными (демонстративными), по своимъ свойствамъ выше и могущественнѣе истинъ, извлекаемыхъ изъ непосредственнаго опыта.

Понятія, въ родѣ этихъ понятій Платона, о той истинѣ, къ которой должно стремиться научное знаніе, объ истинѣ точнаго и демонстративнаго свойства, только несовершенно обнаруживающейся въ явленіяхъ природы,—такія понятія могутъ и помогать изслѣдователю, могутъ и совращать его на ложную дорогу; они могутъ быть побужденіемъ и случаемъ къ великимъ открытіямъ; или они могутъ приводить къ ложнымъ мнѣніямъ и къ потерѣ истиннаго ученія. Платонъ считаетъ явленія, представляемыя природой нашимъ чувствамъ, за простые намеки и за грубые очерки тѣхъ предметовъ, которые долженъ созерцать философскій умъ. Небесныя тѣла и весь блескъ неба, хотя они и прекраснѣе всего изъ видимыхъ предметовъ, но, будучи только видимыми предметами, далеко ниже тѣхъ истинныхъ предметовъ, которыхъ они служатъ представителями. Это только изображенія, которыя могутъ служить пособіемъ для изученія высшей истины; какъ мы изучаемъ геометрію при помощи чертежей, составленныхъ какимъ-нибудь отличнымъ знатокомъ. Даже и здѣсь истинный предметъ, о которомъ мы разсуждаемъ, есть наше умственное представленіе.

Въ умозрѣніяхъ Платона о Гармоніи, заключающихся въ той части его сочиненій (именно въ седьмой книгѣ Республики), гдѣ онъ въ особенности настаиваетъ на этихъ взглядахъ, мы имѣемъ, кажется,

образчикъ и заблужденія и истины, къ которымъ могутъ вести подобные взгляды. Объясняя здѣсь превосходство философской истины надъ такой точностью, какую въ состояніи доставлять чувства, онъ съ пренебреженіемъ говоритъ о людяхъ, которые съ величайшими усиліями измѣряютъ музыкальныя ноты и интервалы ухомъ, какъ астрономы измѣряютъ особенныя движенія глазами. «Они натягиваютъ и пробуютъ свои струны и спорятъ, тѣ же ли самыя двѣ ноты или нѣтъ.» Но, на дѣлѣ, ухо и есть окончательный и высшій судья, тѣ же ли двѣ ноты или нѣтъ. Но есть случай, когда ноты, номинально одни и тѣ же, бываютъ различны реально и различны для уха; и Платонъ разумѣетъ здѣсь вѣроятно споры объ этомъ предметѣ, которые, какъ мы знаемъ, происходили между греческими музыкантами. Мы можемъ восходить отъ ноты A_1 до ноты C_3 двумя октавами и терціей. Мы можемъ также восходить отъ этой самой ноты A_1 до той же C_3 четыре раза повторенными квинтами. Но двѣ ноты C_3, полученныя такимъ образомъ, не одна и та же нота: онѣ различаются небольшимъ интерваломъ, который греки называли комма и ноты котораго находятся въ отношеніи 80 къ 81. Что ухо дѣйствительно открываетъ этотъ недостатокъ музыкальнаго совпаденія двухъ нотъ (C_3 и C_3), полученныхъ разными путями, это есть доказательство совпаденія нашихъ музыкальныхъ воспріятій съ математическими отношеніями нотъ, и есть, слѣдовательно, экспериментальное подтвержденіе математическихъ принциповъ гармоніи. Но Платонъ думалъ, кажется, что искать такого подтвержденія математическихъ

принциповъ означаетъ наклонность полагаться на чувства, а это считаетъ онъ дѣломъ очень нефилософскимъ.

Геронъ Александрійскій.—Другія отрасли математической науки, которыя, какъ я говорю въ Исторіи, разработывались Греками, именно Механика и Гидростатика, не были предметомъ особенныхъ изслѣдованій у Платона; хотя мы знаемъ изъ Аристотеля и другихъ писателей, что нѣкоторыя положенія этихъ наукъ были извѣстны около его времени. Машины, приводимыя въ движеніе нетолько тяжестями и пружинами, но также водой и воздухомъ, строились уже въ древнемъ періодѣ. Ктезибій, жившій вѣроятно около 250 до Р. Х., при Птолемеяхъ, изобрѣлъ, говорятъ, клепсидру или водяные часы, и гидравлическій органъ; и первый открылъ эластическую силу воздуха и приложилъ ее какъ двигателя. Имя его ученика Герона очень извѣстно до нашихъ дней по маленькому пневматическому инструменту, который называется Героновымъ Фонтаномъ. Онъ описываетъ также разнаго рода помпы и гидравлическія машины, и также инструментъ, который иные новѣйшіе писатели считаютъ паровой машиной; но который былъ просто игрушка, вертѣвшаяся отъ пара, выходившаго изъ отверстій на ея крыльяхъ. По практической механикѣ, кромѣ описаній Автоматовъ, Геронъ написалъ два сочиненія: одно подъ названіемъ Механика или Механическія введенія; другое Barulcos,—Подниматель тяжестей. Въ этихъ сочиненіяхъ описываются подъ именемъ Пяти Механическихъ Силъ тѣ

элементарные приводы для поднятія и передвиженія тяжестей, которые и теперь считаются простыми машинами, именно: Рычагъ, Воротъ, Блокъ, Клинъ и Винтъ. Въ своей Механикѣ Геронъ свелъ, кажется, всѣ эти машины къ одной, именно къ рычагу. Въ Barulcos Геронъ поставилъ и разрѣшилъ проблему, рѣшеніе которой составило славу Архимеду: привести въ движеніе всякую тяжесть (хотя и большую) всякой силой (хотя бы и небольшой). Какъ легко можетъ понять каждый, кто знакомъ съ началами Механики, это дѣлается у него посредствомъ комбинаціи механическихъ силъ, и особенно посредствомъ ряда зубчатыхъ колесъ и осей.

Другія сочиненія Герона Александрійскаго были предметомъ специальнаго, внимательнаго и ученаго изслѣдованія Анри Мартена (Paris 1854), гдѣ сочиненія этого писателя, Герона Древняго, какъ онъ иногда называется, отличаются отъ сочиненій другаго писателя того же имени, жившаго въ болѣе позднее время.

Геронъ Александрійскій, кажется, написалъ также трактатъ о Пневматикѣ, гдѣ онъ описывалъ машины, служившія для пользы или для забавы и дѣйствовавшія силой воздуха или пара.

Онъ написалъ также сочиненіе подъ названіемъ Катоптрика, которое заключало въ себѣ доказательства свойствъ лучей отраженнаго свѣта.

И также трактатъ о Діоптрѣ,—предметъ, который надобно впрочемъ совершенно отличать отъ того, что называется Діоптрикой у новѣйшихъ. Эта послѣдняя опредѣляетъ свойства преломленнаго свѣта,—вещь, о которой древніе имѣли мало точныхъ свѣдѣній до

позднѣйшаго періода, какъ я показалъ это въ Исторіи. А Діоптра, какъ понимаетъ ее Геронъ, былъ инструментъ, посредствомъ котораго измѣрялись углы для опредѣленія положенія и затѣмъ и разстоянія недоступныхъ предметовъ; — какъ въ наше время это дѣлается Теодолитомъ.

Мартенъ полагаетъ, что Геронъ Александрійскій жилъ позднѣе, чѣмъ обыкновенно думаютъ; именно, послѣ 81 г. до Р. X.

КНИГА III.

ИСТОРІЯ

ГРЕЧЕСКОЙ АСТРОНОМІИ.

Τόδε δὲ μηδεὶς ποτε φοβηθῇ τῶν Ἑλλήνων, ὡς οὐ χρη περὶ τὰ θεῖα ποτὲ πραγματεύεσθαι θνητοὺς ὄντας· πᾶν δε τούτου διανοηθῆναι τοὐναντίον, ὡς οὔτε ἄφρον ἔστι ποτὲ τὸ θεῖον, οὔτε ἀγνοεῖ που τὴν ἀνθρωπίνην φύσιν. ἀλλ' οἶδεν ὅτι, διδάσκοντος αὐτοῦ, ξυνακολουθήσει καὶ μαθήσεται τὰ διδάσκομενα.

Plato, Epinomis, p. 988.

И никому изъ Грековъ не приходило въ голову опасенія, чтобы смертнымъ не слѣдовало вникать въ дѣйствія Высшихъ Силъ, каковы тѣ, какими совершаются движенія небесныхъ тѣлъ; но люди, напротивъ, должны подумать, что Божественныя Силы никогда не дѣйствуютъ безъ цѣли, и что онѣ знаютъ природу человѣка: онѣ знаютъ, что съ ихъ руководствомъ и помощью человѣкъ можетъ понять тѣ ученія, которыя сообщаются ему объ этихъ предметахъ.

ВВЕДЕНІЕ.

Самыя древнія и основныя понятія людей о предметахъ, принадлежащихъ Астрономіи, составились обыкновенными процессами мысли, въ которыхъ не обнаруживается ничего техническаго или научнаго. Дни, Годы, Мѣсяцы, Небо, Созвѣздія—всѣми этими понятіями владѣютъ самые необработанные и нелюбознательные умы. Но это все-таки начало Астрономической Науки. Причины, почему въ этомъ одномъ случаѣ, изъ всѣхъ областей человѣческаго знанія, люди способны были въ весьма ранній и непросвѣщенный періодъ построить науку изъ очевидныхъ фактовъ наблюденія, съ помощью обыкновенныхъ средствъ ихъ ума, эти причины будутъ болѣе ясны изъ философіи науки; здѣсь я могу только упомянуть о двухъ изъ этихъ причинъ. Это, вопервыхъ, то, что обыкновенный актъ мысли, совершаемый для обычныхъ цѣлей жизни, актъ, которымъ мы даемъ массѣ нашихъ впечатлѣній такое единство, какое заключается въ упомянутыхъ выше

понятіяхъ и терминахъ: Мѣсяцъ, Годъ, Небо и т. п., такой актъ есть въ сущности актъ индуктивный и отличается свойствомъ тѣхъ процессовъ, которыми образовались всѣ науки; и вовторыхъ, что идеи, соотвѣтственныя въ этомъ случаѣ индукціи, есть тѣ, которыя даже въ наименѣе развитыхъ умахъ бываютъ весьма ясны и опредѣленны; именно, идеи Пространства и Фигуры, Времени и Числа, Движенія и Возвращенія. Оттого, съ своего перваго начала видоизмѣненія этихъ идей принимаютъ научную форму.

Мы должны изложить теперь въ подробности особенный ходъ, который, вслѣдствіе этихъ причинъ, знаніе человѣка относительно небесныхъ тѣлъ приняло съ самаго древняго періода своей исторіи.

(3-е изд.) Математическія мнѣнія Платона о философіи природы и о томъ, что мы называемъ обыкновенно «небесными тѣлами», о Солнцѣ, Лунѣ и Планетахъ, основывались на томъ, уже указанномъ мною, взглядѣ, что дѣло философіи стремиться къ высшей истинѣ, чѣмъ та истина, какой можетъ научить наблюденіе, и разрѣшать проблемы, на которыя явленія вселенной даютъ только одни намеки. И хотя изслѣдователи природы въ новѣйшія времена увидѣли, что это— слишкомъ притязательное понятіе о человѣческомъ знаніи, но самая смѣлость и увѣренность этого понятія побуждала людей искать истины съ большей энергіей, чѣмъ какую могло дать болѣе робкое настроеніе, и вѣра, что въ природѣ должны существовать математическіе законы болѣе точные, чѣмъ тѣ, которые можетъ открывать опытъ, часто наводила людей на открытіе истинныхъ законовъ, хотя часто также наво-

дила и на ложные законы. Сочиненія Платона, представляющія образчики обоихъ процессовъ, принадлежатъ къ Приготовленію истинной Астрономіи, какъ принадлежатъ и къ заблужденіямъ ложной философіи. Примѣры обоего рода мы можемъ найти въ тѣхъ частяхъ его Діалоговъ, на которыя мы указывали въ предъидущей книгѣ нашей Исторіи.

Во II главѣ этой книги я уже говорилъ о заслугѣ Платона въ приготовленіи пути для Теоріи Эпицикловъ. Я разумѣю, что онъ имѣлъ значительную долю въ томъ, чтó составляетъ важный шагъ во всякомъ открытіи, т. е. въ ясной постановкѣ вопроса, который требовалъ разрѣшенія; и въ этомъ случаѣ вопросъ, какъ онъ ставилъ его, заключался въ томъ, чтобы объяснить видимыя движенія планетъ комбинаціей двухъ круговыхъ движеній для каждой планеты:— движенія тожественности и движенія различія (Tim. 39, A). Въ десятой книгѣ Республики, на которую мы указываемъ въ текстѣ, прялка, которую Судьба или Необходимость держитъ между своими колѣнями, съ прицѣпленными къ ней кольцами, посредствомъ которыхъ планеты обращаются вокругъ нея, какъ вокругъ оси,—есть уже шагъ къ представленію вопроса въ смыслѣ построенія извѣстной машины.

Неудивительно, поэтому, что Платонъ ожидалъ, что Астрономія, при дальнѣйшихъ успѣхахъ, способна будетъ объяснить многія вещи, которыхъ она еще не объяснила даже и въ наше время. Такимъ образомъ, въ одномъ мѣстѣ седьмой книги Республики, онъ говоритъ, что для объясненія пропорціи между днемъ и мѣсяцемъ, и между мѣсяцемъ и годомъ, философъ

ищетъ болѣе глубокаго и болѣе существеннаго основанія, чѣмъ можетъ дать одно наблюденіе. И Астрономія еще не показала намъ и теперь никакого основанія, почему бы пропорція временъ обращенія земли на своей оси, обращенія луны около земли и обращенія земли около солнца не могла быть сдѣлана Создателемъ совершенно иной, чѣмъ она есть. Но, спрашивая такимъ образомъ отъ Математической Астрономіи резоновъ, которыхъ она не можетъ дать, Платонъ дѣлалъ только то, чтó въ позднѣйшемъ періодѣ дѣлалъ авторъ высокихъ астрономическихъ открытій, Кеплеръ. Одинъ изъ вопросовъ, рѣшенія которыхъ Кеплеръ въ особенности желалъ, былъ тотъ, почему есть пять планетъ и почему на такихъ именно разстояніяхъ отъ солнца? И еще любопытнѣе то, что по его мнѣнію онъ нашелъ причину этихъ вещей въ отношеніяхъ тѣхъ Пяти Правильныхъ Твердыхъ тѣлъ, которыя, какъ мы видѣли, Платону хотѣлось ввести въ философію вселенной. Мы находимъ разсказъ Кеплера объ этомъ его воображаемомъ открытіи въ Mysterium Cosmographicum, изданномъ въ 1596, какъ показано въ нашей Исторіи, кн. V, гл. IV, § 2.

По мнѣнію Кеплера, законъ, опредѣляющій такимъ образомъ число и величину планетныхъ орбитъ посредствомъ пяти правильныхъ твердыхъ тѣлъ, есть открытіе не менѣе замѣчательное и несомнѣнное, чѣмъ Три Закона, которые даютъ его имени вѣчную славу въ исторіи астрономіи.

Но изъ этого мы не должны думать, что нѣтъ твердаго критеріума для различенія между воображаемыми и дѣйствительными открытіями въ наукѣ. Какъ

открытіе дѣлается возможнымъ при полномъ просторѣ для догадокъ, такъ оно дѣлается дѣйствительнымъ при полномъ просторѣ, какой дается наблюденію, — постоянно и рѣшительно опредѣлять цѣнность догадокъ. Съ смѣлымъ воображеніемъ Платона Кеплеръ соединялъ терпѣливую и добросовѣстную привычку провѣрять свои фантазіи строгимъ и трудолюбивымъ сравненіемъ ихъ съ явленіями: и такимъ образомъ его открытія повели къ открытіямъ Ньютона.

ГЛАВА I.

Древнѣйшее состояніе Астрономіи.

---

§ 1. — Образованіе понятія о Годѣ.

ПОНЯТІЕ о Днѣ рано и ясно напечатлѣвается въ человѣкѣ почти во всѣхъ состояніяхъ, въ какихъ только мы можемъ вообразить его. Возвращенія свѣта и темноты, сравнительной теплоты и холода, шума и тишины, дѣятельности и спокойствія животныхъ; — восхожденіе, движеніе и захожденіе солнца; — измѣняющіеся цвѣта облаковъ, вообще, несмотря на ихъ разнообразіе, обозначаемые дневными явленіями; — потребность въ пищѣ и снѣ у самого человѣка, или въ точности соотвѣтствующая этимъ перемѣнамъ или по крайней мѣрѣ легко примѣняющаяся къ нимъ; — возвращеніе этихъ обстоятельствъ чрезъ промежутки, которые равны, насколько можетъ видѣть наше простое сужденіе о теченіи времени, и такъ коротки, что повтореніе ихъ замѣчается нами безъ всякаго усилія вниманія или памяти; — вся эта масса указаній дѣ-

лаетъ понятіе Дня необходимымъ для человѣка, если мы предположимъ, что онъ имѣетъ представленіе о Времени и Возвращеніи. Онъ естественно обозначаетъ извѣстнымъ выраженіемъ такую часть времени и такой возвращающійся циклъ; каждую часть времени, въ которое совершается этотъ круглый рядъ явленій, онъ называетъ Днемъ, и такая группа особенностей считается происходящей въ одинъ день.

Такимъ же способомъ образовалось понятіе Года. Оно точно также предполагаетъ въ человѣкѣ понятіе возвращающихся фактовъ и способность распредѣленія фактовъ во времени и оцѣнки ихъ возвращенія. Но понятіе Года, хотя безъ сомнѣнія весьма очевидное, во многихъ отношеніяхъ было не такъ очевидно, какъ понятіе Дня. Въ этомъ случаѣ повтореніе сходныхъ обстоятельствъ, на равныхъ промежуткахъ, менѣе ясно, и такъ какъ промежутки длиннѣе, то, чтобы замѣтить возвращеніе фактовъ, становится нужной нѣкоторая дѣятельность памяти. Ребенокъ могъ бы легко подумать, что послѣдовательные года бываютъ не одинаково длинны; или когда лѣто случится холодное, а весна и осень теплыя, онъ могъ бы повѣрить (еслибы окружающіе согласились поддержать въ немъ это заблужденіе), что въ одинъ годъ было два года. Такой обманъ трудно было бы сдѣлать относительно дня, не употребивъ какой-нибудь хитрости кромѣ простыхъ словъ.

Но все-таки возвращеніе явленій, наводящихъ на понятіе о Годѣ, такъ очевидно, что мы почти не можемъ представить себѣ человѣка безъ этого понятія. Но хотя возвращеніе происходитъ во всѣхъ клима-

тахъ и во всѣ времена, и въ тѣ же промежутки, самыя возвращающіяся явленія бываютъ крайне различны въ различныхъ странахъ; контрасты и сходства временъ года бываютъ весьма разнообразны. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ зима совершенно измѣняетъ видъ страны, превращая покрытые травой холмы, густые лѣса разныхъ оттѣнковъ зелени и бѣгущія воды въ снѣжную и ледяную пустыню и голыя, занесенныя снѣгомъ вѣтви; между тѣмъ какъ въ другихъ поля сохраняютъ свою траву и деревья листву цѣлый годъ, и только дожди и солнечный свѣтъ, или разныя земледѣльческія работы, совершенно отличныя отъ нашихъ, обозначаютъ смѣняющіяся времена года. Но тѣмъ не менѣе во всѣхъ частяхъ свѣта годовой циклъ перемѣнъ былъ выдѣленъ изъ всѣхъ другихъ и обозначенъ особымъ названіемъ. Обитатель странъ подъ экваторомъ видитъ солнце вертикально надъ головой въ концѣ каждаго періода въ шесть мѣсяцевъ и сходные ряды небесныхъ явленій наполняютъ каждый изъ этихъ промежутковъ; но все-таки мы не находимъ у этихъ народовъ года, который бы считался въ шесть мѣсяцевъ. Одни Арабы *), которые не занимаются ни земледѣліемъ, ни мореплаваніемъ, имѣютъ годъ, зависящій только отъ луны и, когда говорятъ о солнечномъ годѣ, заимствуютъ слова изъ другихъ языковъ.

Вообще, народы обозначали эту часть времени какимъ-нибудь словомъ, имѣющимъ отношеніе къ возвращающемуся кругу состояній погоды и занятій. Такимъ

*) Ideler, *Berl. Trans.* 1813, стр. 51.

образомъ латинскій annus означаетъ кольцо, какъ видно изъ производнаго annulus; греческое слово Ἐνιαυτὸς выражаетъ нѣчто, возвращающееся въ самого себя; слово тевтонскихъ языковъ (англ. year, нѣм. Jahr), говорятъ, происходитъ отъ yra, которое по-шведски значитъ кольцо и, быть можетъ, родственно съ латинскимъ gyrus.

§ 2.—Установленіе гражданскаго года.

Годъ, въ смыслѣ возвращающагося цикла состояній погоды и общихъ явленій, долженъ былъ привлечь вниманіе человѣка, какъ скоро его наблюденій и памяти достало на то, чтобы связать послѣдовательные отдѣлы времени въ нѣсколько лѣтъ. Но для того, чтобы обозначить тѣмъ же выраженіемъ извѣстное опредѣленное число дней, мы должны знать, сколько дней занимаетъ этотъ циклъ временъ года, — и это знаніе требуетъ бо́льшихъ способностей и умѣнья, чѣмъ сколько мы уже видѣли. Напримѣръ, люди не могутъ вообще сосчитать числа, приближающагося къ числу дней въ году, не имѣя системы числовыхъ терминовъ и способовъ практической нумераціи, на которой всегда основывается такая система терминовъ *). Индійцы южной Америки, Каффры и Готтентоты и туземцы Новой Голландіи, которые всѣ, какъ говорятъ, не умѣютъ считать дальше числа пальцевъ на рукахъ

*) Arithmetic въ Encyclop. Metrop. (by Dr. Peacock) Art. 8.



и ногахъ *), не могутъ, какъ мы, включать въ свое понятіе о годѣ того факта, что онъ состоитъ изъ 365 дней. Этотъ фактъ вообще могутъ знать только тѣ народы, которые ушли дальше того, что̀ можетъ считаться древнѣйшимъ научнымъ процессомъ, какой мы можемъ указать въ исторіи человѣческаго рода, именно дальше образованія метода обозначенія послѣдовательныхъ чиселъ до неопредѣленныхъ границъ, посредствомъ именъ, составленныхъ по разнымъ системамъ—десяти, пятнадцати или двадцати первоначальныхъ чиселъ.

Но даже если мы предположимъ, что люди имѣютъ обычай запоминать каждый день и считать ряды этихъ запоминаемыхъ дней, для нихъ все-таки было бы вовсе не легко опредѣлить точное число дней, въ которое совершается циклъ временъ года; потому что неопредѣленность явленій, обозначающихъ одно время года, и перемѣны, къ которымъ эти явленія способны при раннемъ или позднемъ наступленіи временъ года, произвели бы много неясности въ понятіи о продолжительности года. Чтобы достигнуть въ этомъ отношеніи какой-нибудь точности, нужно было въ теченіе значительнаго времени замѣчать движеніе и мѣсто солнца,—обстоятельства, требующія болѣе точнаго наблюденія, чѣмъ общіе факты извѣстныхъ степеней теплоты и свѣта. Движенія солнца, послѣдовательная перемѣна мѣстъ его восхожденія и захожденія въ различное время года, наибольшая высота, которой оно достигаетъ, пропорціи продолжительности дня и ночи,

*) Тамъ же, Art. 32.



всѣ эти обстоятельства представили бы нѣсколько цикловъ. Поворотъ солнца, когда оно достигло своего наибольшаго удаленія къ югу или къ сѣверу, какъ онъ обнаруживается или его восхожденіемъ или высотой его въ полдень,—былъ бы кажется обстоятельствомъ, которое больше всѣхъ другихъ удобно для наблюденія. Поэтому, *τροπαὶ ἠελίοιο*, «повороты солнца», часто повторяются у Гезіода какъ тотъ пунктъ, съ котораго онъ считаетъ времена года различныхъ трудовъ поселянина. «Пятьдесятъ дней спустя послѣ поворота солнца», говоритъ онъ, «есть самое удобное время начать путешествіе.» *)

Явленія бываютъ различны въ различныхъ климатахъ, но возвращеніе ихъ случается одинаково вездѣ. Какое-нибудь одно изъ подобныхъ явленій, замѣчаемое съ нѣкоторымъ стараніемъ въ теченіе одного года, могло бы показать число дней, изъ котораго состоитъ годъ; и еслибы на тотъ промежутокъ времени, въ теченіе котораго совершались бы эти наблюденія, положено было нѣсколько лѣтъ, то пріобрѣтенное таким образомъ знаніе продолжительности года было бы, относительно, болѣе точно.

Кромѣ этихъ признаковъ солнца, представлявшихъ точныя указанія временъ года, употреблялись другія болѣе неопредѣленныя естественныя явленія, какъ напримѣръ появленіе ласточекъ (*χελιδών*) и коршуна (*ἰκτίν*). Птицы, въ Аристофановой комедіи этого на-

*) Ἤματα πεντήκοντα μετὰ τροπὰς ἠελίοιο
Ες τέλος ἐλθόντος θέρεος.

Opera et Dies, 661.

званія, упоминаютъ какъ одну изъ своихъ обязанностей обязанность показывать времена года; подобнымъ образомъ Гезіодъ считаетъ крикъ журавля указаніемъ на конецъ зимы *).

У Грековъ было сначала только два времени года, лѣто и зима (θέρος и χειμών) и послѣдняя включала всю дождливую и холодную часть года. Потомъ, зима была подраздѣлена на χειμών и ἔαρ (зима собственно и весна), а лѣто, менѣе опредѣленно, раздѣлено на θέρος и ὀπώρα (лѣто и осень). Тацитъ говоритъ, что Германцы не знали ни пріятностей, ни названія осени: «Autumni perinde nomen ac bona ignorantur». Но англ. harvest, нѣм. herbst есть однако несомнѣнно старое германское слово **).

Въ тотъ же самый періодъ, въ который солнце проходитъ свой циклъ положеній, звѣзды также проходятъ свой циклъ явленій, и эти явленія, быть можетъ, такъ же давно, какъ явленія солнца, были употреблены для опредѣленія продолжительности года. Многія изъ группъ неподвижныхъ звѣздъ узнаются легко, всегда представляя тѣ же очертанія; и отдѣльныя свѣтлыя звѣзды обратили особенное вниманіе. Замѣчено было также, что въ извѣстныя времена года онѣ появляются послѣ захожденія солнца на западной сторонѣ неба; и замѣчено, что когда онѣ появляются въ такомъ положеніи, онѣ съ каждымъ вечеромъ оказываются все ближе и ближе къ солнцу и наконецъ исчезаютъ въ его свѣтѣ. Было еще замѣчено, что спустя нѣкоторый промежутокъ времени по-

---

*) Ideler, I, 240. **) Ideler, I, 243.



слѣ этого, онѣ видимо восходятъ прежде, чѣмъ разсвѣтъ дѣлаетъ звѣзды невидными; и послѣ этого своего появленія, онѣ съ каждымъ днемъ восходятъ чрезъ большій промежутокъ времени до восхода солнца. Въ странахъ, гдѣ небо обыкновенно ясно, восхожденіе и захожденіе звѣздъ при такихъ обстоятельствахъ, или при другихъ, которыя легко было узнавать, уже въ древности было употребляемо для обозначенія временъ года. У Эсхила Прометей упоминаетъ объ этомъ въ числѣ тѣхъ благодѣяній, которыя сообщилъ онъ, учитель искусствъ древнѣйшаго племени людей *).

Такимъ образомъ, напримѣръ, восхожденіе Плеядъ **) вечеромъ было признакомъ близости зимы. Возвыше-

---

*) Οὐκ ἦν γαρ αυτοῖς οὔτε χειματος τέκμαρ,
Οὔτ' ἀνθεμώδους ἦρος, οὔδε καρπίμου
Θέρους βέβαιον· ἀλλ' ἄτερ γνώμης τὸ πᾶν
Ἔπρασσον, ἔστε δή σφιν ἀνατολὰς ἐγὼ
Ἄστρων ἔδειξα, τάς τε δυσκρίτους δύσεις.

Prom. V. 454.

**) Иделеръ (Chronol. I, 242) говоритъ, что это восхожденіе Плеядъ происходило въ пунктъ года, соотвѣтствующій нашему 11-му мая, а захожденіе 20-му октября; но это несогласно съ сорока днями «скрытія», которые по контексту должны означать, я думаю, промежутокъ между ихъ захожденіемъ и восхожденіемъ. Впрочемъ, Плиній говоритъ: «Vergiliarum exortu aestas incipit, occasu hiems; semestri spatio intra se messes vindemiasque et omnium maturitatem complexae.» (Hist. Nat. XVIII, 69).

Осень Грековъ, ὀπώρα, была раньше нашей осени, потому что Гомеръ называетъ ἀστηρ ὀπωρινὸς (осенней звѣздой) Сиріуса, который восходилъ въ концѣ іюля.

ніе водъ Нила въ Египтѣ совпадало съ солнечнымъ восхожденіемъ Сиріуса, звѣзды, которую Египтяне называли Сотисъ. Даже безъ всякаго искусственнаго измѣренія времени или положенія, не трудно было довести наблюденія этого рода до такой степени аккуратности, чтобы узнать изъ нихъ число дней, составляющихъ годъ, и точно опредѣлить времена года по появленію звѣздъ.

Знаніе звѣздъ новидимому прежде всего пріобрѣталось съ этой послѣдней цѣлью, и въ этомъ смыслѣ оно въ первый разъ появляется въ литературѣ. Такимъ образомъ Гезіодъ научаетъ поселянина, что при восхожденіи Плеядъ надо жать хлѣбъ, а при захожденіи пахать землю *). Подобнымъ образомъ упомянуты Сиріусъ **), Арктуръ †), Гіады и Оріонъ ††).

---

*) Πληϊάδων 'Ατλαγενέων ἐπιτελλομενάων.
"Αρχεσθ' ἀμητοῦ· ἀρότοιο δὲ, δυσομενάων.
Αἳ δή τοι νύκτας τε καὶ ἤματα τεσσεράκοντα
Κεκρύφαται, αὖτις δὲ περιπλομένου ἐνιαυτοῦ
Φάινονται. *Op. et Dies*, I. 381.

**) Тамъ же, ст. 413.

†) Εὖτ' ἂν δ' ἑξήκοντα μετὰ τροπας ἠελίοιο
Χειμέρι', ἐκτελέσῃ Ζεὺς ἤματα, δή ῥα τότ' ἀστὴρ
'Αρκτοῦρος, προλιπὼν ἱερον ῥόον 'Ωκεανοῖο
Πρῶτον παμφαίνων ἐπιτέλλεται ἀκροκνέφαιος.
Op. et Dies, I. 562.
'Εὖτ' ἂν δ' 'Ωρίων καὶ Σείριος ἐς μέσον ἔλθῃ
Οὐρανὸν, Αρκτοῦρον δ' ἐσίδῃ ῥοδοδάκτυλος ἠὼς
Ib. 607.

††) . . . . αὐτάρ ἐπὴν δὴ
Πληϊάδες 'Υάδες τε τὸ τε σθένος 'Ωρίωνος
Δύνωσιν. Ib. 612.

Эти методы употреблялись до позднѣйшаго періода,

Такими средствами опредѣлено было, что годъ состоялъ, по крайней мѣрѣ приблизительно, изъ 365 дней. Честь этого открытія, какъ мы узнаемъ изъ Геродота *), присвоивали себѣ Египтяне. Жрецы, разсказываетъ онъ, сообщили ему, что «Египтяне были первые люди, открывшіе годъ, раздѣливъ его на двѣнадцать равныхъ частей; и по словамъ ихъ они открыли это по звѣздамъ.» Каждая изъ этихъ частей или мѣсяцевъ состояла изъ 30 дней, къ концу года они прибавили еще пять дней, «и такимъ образомъ былъ завершенъ кругъ временъ года». Кажется также, что Евреи имѣли въ древности подобный счетъ времени, потому что Потопъ, продолжавшійся 150 дней (Быт. VII, 24), показывается длившимся отъ 17-го дня втораго мѣсяца (Быт. VII, 11) до 17-го дня седьмаго мѣсяца (Быт. VIII, 4), т. е. 5 мѣсяцевъ по 30 дней.

Установленный такимъ образомъ годъ, какъ періодъ въ извѣстное число дней, называется **гражданскимъ годомъ**. Это одно изъ древнѣйшихъ доступныхъ исторіи учрежденій народовъ, владѣвшихъ какимъ-нибудь зародышемъ цивилизаціи; и одна изъ древнѣйшихъ частей человѣческаго систематическаго знанія есть открытіе продолжительности гражданскаго года, которая бы согласовалась съ періодомъ временъ года, или съ годомъ естественнымъ.

потому что греческіе мѣсяцы, какъ мѣсяцы лунные, не соотвѣтствовали временамъ года. Таблицы такихъ движеній назывались παραπήγματα. — Ideler, *Hist. Untersuchungen*, стр. 209.

*) Herod. II, 4.

§ 3.—Исправленіе Гражданскаго года. (Юліанскій Календарь).

На самомъ дѣлѣ, при описанномъ нами способѣ счета, дѣйствительный кругъ временъ года не совпадалъ съ высчитаннымъ годомъ. Дѣйствительная продолжительность года есть почти 365 дней съ четвертью. Если годъ считался въ 365 дней, то черезъ четыре года годъ начался бы днемъ раньше, относительно солнца и звѣздъ; а черезъ 60 лѣтъ онъ начался бы 15 днями раньше, — количество, замѣтное для самой небольшой степени вниманія. Гражданскій годъ пересталъ бы совпадать съ кругомъ временъ года; начало перваго приходилось бы въ различные періоды послѣдняго; онъ сталъ бы переходить въ разныя времена года, вмѣсто того, чтобы оставаться неизмѣнно въ одномъ; слово годъ и извѣстное число лѣтъ потеряли бы всякій опредѣленный смыслъ; необходимо было какое-нибудь исправленіе, или по крайней мѣрѣ какое-нибудь сравненіе.

Мы не знаемъ, кто первый открылъ недостаточность года въ 365 дней *); мы находимъ, что это обстоятельство извѣстно было всѣмъ цивилизованнымъ народамъ и что для исправленія года употреблены были разныя средства. Способъ, употребляемый нами и состоящій въ добавленіи одного дня въ концѣ фе-

*) Синкеллъ (Chronographia, стр. 123) говоритъ, что по преданію царь Ассеѳъ первый придалъ 5 добавочныхъ дней къ 360 въ году, въ осьмнадцатомъ столѣтіи до Р. X.



враля каждаго четвертаго или високоснаго года, есть примѣръ принципа интерполяціи или вставки, по которому исправленіе года дѣлается всего чаще. Этотъ способъ вставокъ былъ найденъ существующимъ и въ Новомъ свѣтѣ. Мексиканцы прибавляли 13 дней въ концѣ каждыхъ 52 лѣтъ. У Грековъ былъ способъ болѣе сложный (посредствомъ октаэтериса или цикла въ 8 лѣтъ); но онъ имѣлъ еще цѣлью сообразоваться съ движеніями луны, и потому мы скажемъ о немъ дальше. Съ другой стороны Египтяне намѣренно допускали своему гражданскому году переходить въ разныя времена года, по крайней мѣрѣ относительно ихъ религіозныхъ обычаевъ. «Они не хотятъ», говоритъ Геминъ *), «чтобы одни и тѣ же жертвы богамъ дѣлались въ одно и то же время года; но хотятъ, чтобы онѣ переходили по всѣмъ временамъ года, такъ что тотъ же праздникъ можетъ случиться лѣтомъ и зимой, весной и осенью.» Періодъ, въ теченіе котораго праздникъ перешелъ бы такимъ образомъ чрезъ всѣ времена года, есть 1461 годъ; потому что 1460 лѣтъ въ $365^1/_4$ дней равняются 1461 годамъ въ 365 дней. Этотъ періодъ въ 1461 годъ называется Сотическимъ періодомъ, отъ Сотиса, названія созвѣздія Пса (Сиріусъ), которымъ опредѣлялся ихъ постоянный годъ; и по той же причинѣ, онъ называется Каникулярнымъ періодомъ **).

Другіе народы не исправляли своего гражданскаго года вставкой короткихъ промежутковъ, но, когда это становилось необходимо, исправляли его реформой.

---

*) Uranol. стр. 33. **) Censorinus, *de Die Natali*, c. 18.

Персы прибавляли, говорятъ, мѣсяцъ въ 30 дней по прошествіи каждыхъ 120 лѣтъ. Римскій календарь, первоначально весьма грубый по своему устройству, былъ преобразованъ Нумой и долженъ былъ быть приводимъ въ порядокъ постояннымъ вмѣшательствомъ авгуровъ. Впрочемъ, по разнымъ причинамъ, это дѣлалось неудовлетворительно, и слѣдствіемъ было то, что счетъ пришелъ въ крайній безпорядокъ; въ этомъ видѣ нашелъ его Юлій Цезарь, когда сдѣлался диктаторомъ. По совѣту Созигена онъ принялъ способъ вставки одного дня въ четыре года, которую мы удерживаемъ до сихъ поръ; и чтобы исправить разстройство, сдѣланное въ календарѣ уже раньше, онъ прибавилъ къ обыкновенному году 90 дней, и этотъ годъ сдѣлался поэтому тѣмъ, что было названо тогда Annus confusionis. Преобразованный такимъ образомъ Юліанскій Календарь вошелъ въ дѣйствіе 1 января 45 года до Р. X.

§ 4.—Попытка опредѣленія мѣсяца.

Кругъ измѣненій, проходимыхъ луной въ теченіе около тридцати дней, обозначается въ древнѣйшихъ состояніяхъ языка словомъ, выражающимъ пространство времени, занимаемаго однимъ подобнымъ кругомъ; точно также, какъ кругъ временъ года означается словомъ годъ. Въ самомъ дѣлѣ лунныя измѣненія болѣе очевидны для чувствъ, чѣмъ годовыя измѣненія солнца, и обращаютъ на себя вниманіе самыхъ беззаботныхъ людей; при отсутствіи солнца, луна есть почти единственный естественный предметъ, при-

влекающій наше вниманіе; и мы смотримъ на нее съ гораздо болѣе спокойнымъ и пріятнымъ любопытствомъ, чѣмъ на всякій другой небесный предметъ. Ея измѣненія относительно формы и мѣста опредѣленны и поразительны для всякаго глаза; эти измѣненія не прерываются и продолжительность ихъ цикла такъ невелика, что для удержанія его не требуется никакихъ усилій памяти. Поэтому считать время кажется легче лунами, мѣсяцами, чѣмъ годами, и въ древнѣйшіе періоды цивилизаціи это и былъ болѣе обыкновенный счетъ.

Слова, которыми въ разныхъ языкахъ обозначается этотъ періодъ времени, кажется, переносятъ насъ въ древнѣйшую исторію языка. Германское названіе мѣсяца, нѣм. Monath, англ. month, находится въ связи съ именемъ самаго свѣтила, нѣм. Mond, англ. moon, и эта связь видна и въ другихъ отрасляхъ тевтонскаго языка. Греческое μήν подобнымъ образомъ родственно съ μήνη, которое хотя и не составляетъ обыкновеннаго слова для обозначенія луны, но находится у Гомера съ такимъ значеніемъ. По русски это подобіе названій переходитъ въ тожество. Латинское mensis вѣроятно находится въ связи съ той же группой *).

---

*) Цицеронъ производитъ это слово отъ глагола, значащаго измѣрять: «quia mensa spatia conficiunt, menses nominantur»; другіе этимологи такимъ же образомъ связываютъ вышеупомянутыя слова съ еврейскимъ manah, измѣрять (съ которымъ стоитъ въ связи арабское слово альманахъ). Такое производство имѣло бы нѣкоторую аналогію съ упомянутымъ производствомъ слова annus и проч., но, пытаясь восходить къ древнѣйшему состоянію языка, мы должны счесть вѣроятнымъ, что

Мѣсяцъ не составляетъ какого-нибудь опредѣленнаго числа дней, потому что онъ больше 29 дней и меньше 30. Сначала было предпочтено это послѣднее число, потому что люди охотнѣе выбираютъ числа, представляющія нѣкоторую правильность. Это число долго удерживалось во многихъ странахъ. Но уже весьма небольшаго числа мѣсяцевъ въ 30 дней было бы достаточно, чтобы разстроить соотвѣтствіе между днями мѣсяцевъ и появленіями луны. Проведенное немного дальше, наблюденіе показало бы, что мѣсяцы въ 29 и 30 дней попеременно сохранили бы это соотвѣтствіе на значительный періодъ времени.

Греки приняли этотъ календарь и вслѣдствіе того считали дни своего мѣсяца представляющими перемѣны луны: послѣдній день мѣсяца назывался ἔνη καὶ νέα, «старый и новый», какъ день, принадлежащій къ лунѣ исчезающей и лунѣ вновь появляющейся *): ихъ

люди захотѣли бы прежде имѣть названіе для такого замѣтнаго предмета какъ луна, чѣмъ глаголъ, выражающій весьма отвлеченное и общее понятіе измѣренія (Пр. англ. изд.).

Мы замѣтимъ къ этому, что читатель, интересующійся этимъ сюжетомъ, можетъ найти любопытныя свѣдѣнія о немъ въ изслѣдованіяхъ объ этой «древнѣйшей исторіи языка» (и цивилизаціи), напр. въ «Исторіи Нѣмецкаго Языка» Я. Гримма (т. 1-й), не говоря о другихъ трудахъ нѣмецкаго языкознанія, которые вообще раскрываютъ много темныхъ сторонъ въ древнѣйшей жизни народовъ (Пр. перев.).

*) Аратъ говоритъ о лунѣ, какъ это мѣсто приведено у Гемина, стр. 33:

Ἀιει δ' ἄλλοθεν ἄλλα παρακλίνουσα μετωπὰ
Ἔιρῃ, ὁποστάιη μήνος περιτέλλεται ἠώς

празднества и жертвоприношенія, опредѣлявшіяся календаремъ, считались необходимо связанными съ одними извѣстными періодами цикловъ солнца и луны. «Законы и оракулы», говоритъ Геминъ, «требовали, чтобы въ жертвоприношеніяхъ наблюдаемы были три вещи—мѣсяцы, дни и годы.» При этомъ убѣжденіи правильная система вставокъ становилась религіозной обязанностью.

Упомянутое правило попеременныхъ мѣсяцевъ въ 29 и 30 дней предполагаетъ продолжительность мѣсяца въ $29^1/_2$ дней, что однако не составляетъ точной продолжительности луннаго мѣсяца. Поэтому, счетъ мѣсяцевъ и движенія луны скоро перестали совпадать. Аристофанъ, въ «Облакахъ», заставляетъ луну жаловаться на этотъ безпорядокъ греческаго календаря:

Οὐκ ἄγειν τὰς ἡμέρας
Οὐδὲν ὀρθῶς, ἀλλ' ἄνω τε καὶ κάτω κυδοιδοπᾶν
Ὥστ' ἀπειλεῖν φησὶν αὐτῇ τοὺς θεοὺς ἑκάστοτε
Ἡνίκ' ἂν ψευσθῶσι δείπνου κἀπίωσιν οἴκαδε
Τῆς ἑορτῆς μὴ τυχόντες κατὰ λόγον τῶν ἡμερῶν.

Nubes, 615—19.

Хоръ Облаковъ. [Луна, черезъ насъ, посылаетъ свое вамъ привѣтствіе, но велитъ сказать вамъ, что ею плохо пользуются, и что ей очень не нравится, какъ вы все-еще путаете ея дни и считаете ихъ навыворотъ; и что боги (а они хорошо знаютъ свои праздники) отъ вашихъ невѣрныхъ счетовъ уходятъ домой безъ ужина и перекоряются съ ней и ссорятся изъ-за вашей небрежности *).]

[По мѣрѣ того какъ она обращаетъ свое измѣнчивое лицо, мы считаемъ по немъ ежемѣсячный кругъ авроры.]

*) Комментаторы предполагаютъ, что это мѣсто есть сатира на тѣхъ, кто ввелъ циклъ Метона (мы говоримъ

Впрочемъ исправленіе этой неаккуратности не велось отдѣльно, а соединено было съ другой цѣлью — обезпечить соотвѣтствіе между луннымъ и солнечнымъ годами, что̀ было главной цѣлью всѣхъ древнихъ цикловъ.

§ 5.—Изобрѣтеніе лунно-солнечнаго года.

Въ году бываетъ 12 полныхъ оборотовъ луны, что̀, по упомянутому выше правилу (считая по $29^1/_2$ дней на каждый оборотъ), составило бы 354 дня и, слѣдовательно, произвело бы разницу въ $11^1/_4$ дней между луннымъ годомъ и солнечнымъ. Въ древности, говорятъ, хотѣли исправить это, вставляя чрезъ каждые два года мѣсяцъ въ 30 дней; и Геродотъ *) передаетъ мѣру Солона, которая представляетъ еще болѣе грубую вставку. Это едвали можетъ считаться улучшеніемъ того греческаго календаря, какой мы описывали.

Первый циклъ, доставлявшій нѣсколько близкое соотвѣтствіе между солнечнымъ и луннымъ годомъ, былъ октаэтерисъ или періодъ въ 8 лѣтъ: 8 (лунныхъ) лѣтъ въ 354 дня, вмѣстѣ съ 3 мѣсяцами въ 30 дней каждый, составляли (въ 99 лунныхъ обращеній) 2922 дня,—что̀ и даетъ точную сумму 8 лѣтъ въ $365^1/_4$ дней каждый годъ. Поэтому такой періодъ отвѣчалъ

объ этомъ въ § 5), что̀ сдѣлано было въ Аѳинахъ за нѣсколько лѣтъ предъ тѣмъ, какъ игрались «Облака».

*) Кн. I, гл. 15.



бы цѣли, еслибы приведенная выше продолжительность луннаго и солнечнаго цикла была въ точности вѣрна *); и онъ могъ бы принимать различныя формы смотря по тому, какъ распредѣляются три вставочные мѣсяца. Обыкновенный способъ состоялъ въ томъ, чтобы прибавлять тринадцатый мѣсяцъ въ концѣ третьяго, пятаго и осьмаго года цикла. Учрежденіе этого періода приписывается разнымъ лицамъ и разнымъ временамъ; вѣроятно разныя лица предлагали разныя его формы. Додвелль относитъ его введеніе къ 59 олимпіадѣ, или къ 6-му столѣтію до Р. Х.; но Иделеръ полагаетъ, что астрономическія знанія Грековъ этого времени были слишкомъ ограниченны, чтобы допустить возможность подобнаго открытія.

Но этотъ циклъ не былъ вполнѣ удовлетворителенъ. Продолжительность 99 лунныхъ мѣсяцевъ нѣсколько больше 2922 дней; она составляетъ почти $2923^1/_2$; слѣдовательно въ 16 лѣтъ оказывался недостатокъ въ 3 дняхъ относительно движеній луны. Этотъ циклъ въ 16 лѣтъ (Heccaedecaëteris) съ 3 вставленными днями въ концѣ, употреблялся, какъ говорятъ, для соглашенія счета съ движеніемъ луны; но такимъ образомъ начало года не приходилось у мѣста относительно солнца. Послѣ 10 оборотовъ этого цикла, или

*) Солнечный циклъ составляетъ 365 дней 6 часовъ, между тѣмъ какъ настоящій солнечный годъ (тропическое время обращенія земли) составляетъ 365 дн. 5 час. 48 мин. 47,81 сек. Вышеупомянутый лунный циклъ заключаетъ $29^1/_2$ дней, между тѣмъ какъ настоящее синодическое обращеніе луны равняется теперь 29 дн. 12 час. 44 мин. 27 сек. (Пр. Литтрова).

чрезъ 160 лѣтъ, число вставленныхъ дней доходило до 30, и потому конецъ луннаго года опередилъ бы на мѣсяцъ конецъ года солнечнаго. Но оканчивая лунный годъ въ концѣ предъидущаго мѣсяца, можно было опять согласить оба года: и такимъ образомъ мы получаемъ циклъ въ 160 лѣтъ *).

Впрочемъ этотъ циклъ въ 160 лѣтъ разсчитанъ былъ по циклу въ 16 лѣтъ, и вѣроятно никогда не употреблялся въ гражданскомъ счисленіи, тогда какъ другіе, по крайней мѣрѣ 8-лѣтній циклъ, кажется были въ употребленіи.

Циклы 16 и 160-лѣтній были исправленіемъ 8-ми лѣтняго цикла, и мысль о нихъ представлялась легко, когда стала съ точностью извѣстна продолжительность солнечнаго и луннаго періодовъ. Но гораздо болѣе точный и независимый отъ нихъ циклъ былъ изобрѣтенъ и введенъ Метономъ **), въ 432 г. до Р. Х. Этотъ циклъ состоялъ изъ 19 лѣтъ, и онъ такъ правиленъ и удобенъ, что употребляется у насъ до сихъ поръ. Время, занимаемое 19 годами и 235 обращеніями луны, почти то же самое (первое составляетъ 6940 дней безъ 9½ часовъ, а послѣднее безъ 7½ час.). Поэтому, если 19 лѣтъ раздѣлить на 235 мѣсяцевъ, чтобы согласить ихъ съ перемѣнами луны, то въ концѣ этого періода начнется съ большой точностью тотъ же порядокъ явленій.

Но для того, чтобы 235 мѣсяцевъ, въ 30 и 29 дней, могли составить 6940 дней, мы должны имѣть

---

*) Geminus. Idcler.

**) Ideler, *Hist. Untersuch.* стр. 208.



125 первыхъ, называемыхъ полными мѣсяцами, и 110 послѣднихъ, названныхъ пустыми. Для распредѣленія 110 пустыхъ мѣсяцевъ въ 6940 дняхъ употребляется особый пріемъ. Оказалось, что пустой мѣсяцъ приходится почти на каждые 63 дня. Поэтому, если мы будемъ считать по 30 дней на каждый мѣсяцъ, но на каждомъ 63-мъ днѣ будемъ выпускать въ счетѣ одинъ день, то на 19 лѣтъ мы выпустимъ 110 дней;—такъ это и было сдѣлано. Такимъ образомъ 3-й день 3-го мѣсяца, 6-й день 5-го мѣсяца, 9-й день 7-го мѣсяца должны были выпускаться, чтобы сдѣлать эти мѣсяцы «пустыми». Изъ 19 лѣтъ семь лѣтъ должны были заключать по 13 мѣсяцевъ; но не видно, въ какомъ порядкѣ были выбираемы эти семь лѣтъ. Одни говорятъ, что это были 3-й, 6-й, 8-й, 11-й, 14-й, 17-й, и 19-й годъ; другіе, что это были 3-й, 5-й, 8-й, 11-й, 14-й, 16-й и 19-й.

Близкое совпаденіе солнечнаго и луннаго періодовъ въ этомъ 19-лѣтнемъ циклѣ было, безъ сомнѣнія, значительнымъ открытіемъ въ то время, когда оно было сдѣлано въ первый разъ. Не легко указать, какимъ образомъ было въ то время сдѣлано это открытіе; потому что мы даже не знаемъ способа, какимъ люди понимали тогда совпаденіе или разницу календарнаго дня съ небесными явленіями, которыя должны были ему соотвѣтствовать. Всего вѣроятнѣе, что продолжительность мѣсяца получалась съ нѣкоторой точностью наблюденіемъ затмѣній, на значительныхъ промежуткахъ времени одно отъ другаго; потому что затмѣнія составляютъ очень замѣтное явленіе и люди

очень скоро должны были увидѣть, что они происходятъ только въ новолуніе и полнолуніе *).

Когда такимъ образомъ была узнана точная продолжительность извѣстнаго числа мѣсяцевъ, открытіе цикла, который бы съ достаточной аккуратностью регулировалъ календарь, становилось дѣломъ ариѳметическаго искусства и должно было зависѣть, отчасти, отъ существовавшаго знанія ариѳметическихъ методовъ; но при совершеніи открытія природный ариѳметическій талантъ одного человѣка вѣроятно сдѣлалъ больше, чѣмъ научный методъ. Очень возможно, что циклъ Метона былъ правильнѣе, чѣмъ полагалъ самъ его авторъ, и правильнѣе, чѣмъ онъ могъ бы подтвердить самъ какими-нибудь доказательствами и своими разсчетами. Этотъ циклъ такъ правиленъ, что церковь еще употребляетъ его въ разсчетѣ новолунія для опредѣленія времени Пасхи, и Золотое Число, которое приводится въ нашихъ календаряхъ, есть именно число этого цикла, соотвѣтствующаго текущему году **).

Сто лѣтъ спустя (330 до Р. Х.) циклъ Метона былъ исправленъ Калиппомъ, который нашелъ его

---

*) Thucyd. VII. 50. Ἡ σελήνη ἐκλείπει· ἐτύγχανε γὰρ πανσέληνος οὖσα. IV. 52. Τοῦ ἡλίου ἐκλιπές τι ἐγένετο περὶ νουμηνίαν. II, 28. Νουμηνίᾳ κατὰ σελήνην (ὥσπερ καὶ μόνον δοκεῖ εἶναι γίγνεσθαι δυνατὸν) ὁ ἥλιος ἐξέλιπε μετὰ μεσημβρίαν καὶ πάλιν ἀν ἐπληρώθη, γενόμενος μηνοειδὴς καὶ ἀστέρων ρινῶν ἐκφανέντων.

**) Тотъ же циклъ въ 19 лѣтъ въ теченіе весьма долгаго времени употреблялся Китайцами, гражданскій годъ которыхъ состоялъ, какъ у Грековъ, изъ мѣсяцевъ въ 29 и 30 дней. Этотъ же періодъ имѣютъ и Сіамцы (Astron. Lib. Usef. Knowl).



ошибку, наблюдая затмѣніе луны за шесть лѣтъ до смерти Александра *). Въ этомъ исправленномъ періодѣ брались четыре цикла въ 19 лѣтъ и въ концѣ 76 лѣтъ выбрасывался день, для того чтобы взять въ разсчетъ тѣ часы, которыми, какъ выше замѣчено, 6940 дней больше 19-ти лѣтъ и 235 обращеній луны. Этотъ Калиппійскій періодъ употребляется въ Птолемеевомъ Альмагестѣ, въ изложеніи наблюденія затмѣній.

Періоды Метона и Калиппа несомнѣнно предполагаютъ, что астрономы, составившіе эти періоды, имѣли весьма значительную степень знанія о продолжительности мѣсяца; и первый изъ этихъ періодовъ придуманъ весьма удачно для соглашенія солнечнаго и луннаго календарей. Римскій календарь, отъ котораго происходитъ нашъ собственный календарь, былъ придуманъ гораздо менѣе искусно, чѣмъ греческій. Хотя ученые несогласны въ мнѣніяхъ о его устройствѣ, едвали можно сомнѣваться, что и въ этомъ случаѣ мѣсяцы точно также относились первоначально къ лунѣ. Но какъ ни старались здѣсь примирить солнечное и лунное движенія, эта попытка кажется совершенно не удалась и скоро была оставлена. Римскіе мѣсяцы, и до и послѣ Юліанскаго исправленія, были части года, не имѣвшія никакого отношенія къ полнолунію и новолунію; и мы, принявъ это дѣленіе года, имѣемъ такимъ образомъ въ своемъ обыкновенномъ календарѣ слѣды одной изъ древнихъ попытокъ человѣчества схватить законъ послѣдовательности небесныхъ явленій, въ такомъ примѣрѣ, гдѣ эта попытка была полной неудачей.

*) Delambre, *Astron. Anc.*, стр. 17.

Если разсматривать эти улучшенія календаря какъ часть прогресса нашего астрономическаго знанія, эти улучшенія не представляютъ многаго для нашего наблюденія, но они обнаруживаютъ нѣсколько важныхъ успѣховъ. Календари, которые принадлежали очевидно ненаучнымъ вѣкамъ и народамъ, представляютъ большую степень согласія съ дѣйствительными движеніями солнца и луны (какъ солнечный календарь Мексиканцевъ, и какъ лунный календарь Грековъ),—заключаютъ въ себѣ единственное существующее воспоминаніе объ открытіяхъ, которыя должны были требовать много наблюденія, много мысли и, вѣроятно, времени. Позднѣйшія исправленія календарей, происходившія въ то время, когда внимательно дѣлались астрономическія наблюденія, имѣютъ мало значенія въ исторіи науки; потому что они основаны обыкновенно на астрономическихъ опредѣленіяхъ и по времени стоятъ послѣ, а по точности ниже того знанія, на которомъ основывались. Но тѣ циклы, придуманные для исправленія счета, которые такъ коротки и такъ близки къ точности, какъ напримѣръ циклъ Метона, быть можетъ, были оригинальной формой того знанія, которое они предполагаютъ, и конечно требовали и точныхъ фактовъ и остроумныхъ вычисленій. Открытіе такого цикла должно всегда имѣть видъ счастливой догадки, какъ другія открытія законовъ природы. Дальше этого пункта для нашей цѣли прекращается интересъ изученія календарей; они могутъ быть относимы скорѣе къ искусству, чѣмъ къ наукѣ; могутъ считаться скорѣе приложеніемъ части нашего знанія къ нуждамъ жизни, чѣмъ средствомъ или доказательствомъ его расширенія.

§ 6.—Созвѣздія.

Когда люди начинають обращать вниманіе на звѣзды, у нихъ неизбѣжно является нѣкоторая наклонность разсматривать имъ группами; но какимъ образомъ люди пришли къ фантастической системѣ названій звѣздъ и созвѣздій, господствовавшей въ древнія времена, опредѣлить это очень трудно. Отдѣльныя звѣзды и очень тѣсныя группы, какъ Плеяды, уже называются у Гомера и Гезіода и еще въ болѣе древнее время, какъ мы видимъ изъ книги Іова *).

Два замѣчательныя обстоятельства относительно созвѣздій состоятъ, вопервыхъ, въ томъ, что въ большей части случаевъ это были произвольныя комбинаціи, потому что искусственныя фигуры, обнимающія въ себѣ звѣзды, не имѣютъ никакого сходства съ ихъ очертаніями; и вовторыхъ, что эти фигуры въ разныхъ странахъ составлялись такъ одинаково, что предполагаютъ какое-нибудь сообщеніе. Произвольность этихъ фигуръ показываетъ, что они были скорѣе дѣломъ воображенія и миѳологическаго стремленія людей, чѣмъ дѣломъ удобства и любви къ распредѣленію. «Созвѣздія», говоритъ одинъ астрономъ новѣйшаго времени **), «какъ будто нарочно были названы и очерчены такъ, чтобы причинить какъ можно больше путаницы и неудобства. Безчисленныя змѣи тянутся длинными и запутанными линіями по небу, гдѣ не

*) Іовъ XXXVIII, 31. IX, 9. Здѣсь упоминаются еврейскія имена Плеядъ, Оріона, Сиріуса, Арктура.

**) Сэръ Дж. Гершель.

можетъ слѣдить за ними никакая память; медвѣди, львы, рыбы, большія и маленькія, сѣверныя и южныя, спутываютъ всякую номенклатуру. Лучшая система созвѣздій послужила бы существенной помощью для нашей памяти.» Когда люди обозначаютъ звѣзды фигурами, заимствованными изъ очевиднаго сходства, они приходятъ къ комбинаціямъ, совершенно непохожимъ на принятыя созвѣздія. Такимъ образомъ въ Англіи простой народъ находитъ телѣгу или плугъ въ одной части большой медвѣдицы *).

Упомянутое сходство созвѣздій, признаваемыхъ въ разныхъ странахъ, въ самомъ дѣлѣ замѣчательно. Халдейское, египетское и греческое звѣздное небо представляютъ сходство, котораго нельзя не замѣтить. Нѣкоторые полагаютъ, что это сходство можетъ быть указано также въ индійскихъ и арабскихъ созвѣздіяхъ, по крайней мѣрѣ въ созвѣздіяхъ Зодіака **). Но хотя фигуры однѣ и тѣ же, имена и преданья, связанныя съ ними, различны смотря по исторіи и мѣстности каждой страны †); такъ рѣка между звѣздами, которую Греки называли Эриданомъ, у Египтянъ называлась Ниломъ. Нѣкоторые полагаютъ, что

---

*) Такъ же было и у Грековъ: Гомеръ, Иліада XVIII, 487.

Ἄρκτον ἣν καὶ ἅμαξαν ἐπίκλησιν καλέουσιν.

Сѣверный медвѣдь, котораго называютъ также и телѣгой. Ἄρκτος было имя традиціонное; ἅμαξα, названіе, внушенное формой.

**) Dupuis, VI, 548. Индійскій зодіакъ заключаетъ вмѣсто нашего козерога, овна и рыбу, такъ что сходства нельзя отвергать и здѣсь. Bailly, I, стр. 157.

†) Dupuis, VI, 549.

знаки Зодіака, или тотъ путь, по которому проходятъ солнце и луна, имѣютъ отношеніе къ теченію временъ года, къ движенію солнца, или къ занятіямъ поселянина. Если мы возьмемъ положеніе неба, какое оно должно было имѣть 15,000 лѣтъ тому назадъ, (какъ мы можемъ знать это теперь) значеніе этихъ знаковъ зодіака относительно египетскаго года, становится весьма замѣчательно *) и привело нѣкоторыхъ къ мысли, что Зодіакъ былъ изобрѣтенъ въ такомъ періодѣ. Другіе отвергли это какъ невѣроятно большую древность и считали болѣе возможнымъ то, что созвѣздіе, приписанное каждому времени года, было то, которое въ это время года восходило въ началѣ ночи: такимъ образомъ Вѣсы (которые считаются за обозначеніе равенства дня и ночи) поставлены между тѣми звѣздами, которыя восходили вечеромъ въ началѣ весны: это опредѣлило бы происхожденіе этихъ знаковъ за 2500 лѣтъ до нашей эры.

Очевидно, что, какъ мы замѣтили, Воображеніе и вѣроятно Суевѣріе имѣли свою долю въ составленіи созвѣздій. Извѣстно, что въ древнемъ періодѣ съ звѣздами соединялись суевѣрныя понятія **). Астрологія имѣетъ на востокѣ весьма отдаленную древность. Тогда думали, что звѣзды имѣютъ вліяніе на характеръ и судьбу человѣка, и нѣкоторымъ образомъ имѣютъ связь съ высшими силами природы.

Я полагаю, мы можемъ смотрѣть на образованіе созвѣздій и понятія, такимъ образомъ съ ними связан-

---

*) Laplace, *Hist. Astron.* стр. 8.

**) Dupuis, VI, 546.

ныя, какъ на весьма древнюю попытку найти смыслъ въ отношеніяхъ звѣздъ, и—можемъ считать эту попытку крайне неудачной. Первое усиліе связать явленія и движеніе неба путемъ представленій, предполагающихъ связь и единство, сдѣлано было въ ложномъ направленіи,—какъ очень легко предположить. Вмѣсто того, чтобы разсматривать явленія только относительно пространства, времени, числа, способомъ чисто раціональнымъ, призваны были на помощь совсѣмъ другіе элементы,—воображеніе, преданіе, надежда, опасеніе, страхъ предъ сверхъестественнымъ, вѣра въ судьбу. Человѣкъ, еще молодой, или по крайней мѣрѣ молодой какъ философъ, долженъ былъ научиться, какія понятія должны заключать въ себѣ его догадки, чтобы эти догадки могли быть успѣшны, и какія понятія онъ долженъ былъ исключить. Въ томъ древнемъ періодѣ, ничто не могло быть естественнѣе или извинительнѣе этого незнанія; но любопытно видѣть, какъ долго и какъ упорно держалась (если только и теперь исчезла) вѣра въ то, что движенія звѣздъ и характеръ и судьба человѣка подходятъ подъ извѣстныя общія понятія и законы, по которымъ можетъ быть установлена связь между тѣми и другими.

Поэтому, мы не можемъ согласиться съ тѣми, кто считаетъ Астрологію древнихъ вѣковъ «только павшей Астрономіей, злоупотребленіемъ болѣе древней науки» *). Напротивъ, это былъ скорѣе первый шагъ къ Астрономіи, такъ какъ это пріучало людей собирать въ группы небесныя явленія, и въ концѣ концовъ, пока-

*) Dupuis, VI, 546.



зывало имъ, что живописныя и миѳологическія отношенія, построенныя между звѣздами, не имѣли никакого дѣйствительнаго значенія. Съ этого времени индуктивный процессъ твердо вступилъ на настоящую дорогу, подъ руководствомъ идей пространства, времени и числа.

§ 7.—Планеты.

Когда люди знакомились съ неподвижными звѣздами, ихъ вниманіе должны были остановить планеты. Венера была очень замѣтна, по своему яркому свѣту и потому, что она на небольшомъ разстояніи сопровождаетъ солнце и такимъ образомъ является утренней и вечерней звѣздой. Пиѳагоръ, какъ говорятъ, утверждалъ, что вечерняя и утренняя звѣзда одно и то же небесное тѣло, и это должно было быть однимъ изъ древнѣйшихъ открытій объ этомъ предметѣ; и въ самомъ дѣлѣ трудно представить себѣ, чтобы люди, наблюдавшіе звѣзды въ теченіе года или двухъ, не пришли къ этому заключенію.

Очень замѣтны были также Юпитеръ и Марсъ, которые иногда свѣтятъ еще ярче Венеры. Сатурнъ и Меркурій не такъ ярки, но на чистомъ небосклонѣ южныхъ странъ они и ихъ движеніе также должны были быть скоро открыты людьми, наблюдающими небо. Привести къ какому-нибудь правилу движеніе этихъ свѣтилъ—должно было потребовать времени и размышленія; вѣроятно еще раньше этого, и безъ сомнѣнія очень давно, на эти небесныя тѣла стали смо-

трѣть съ другой точки зрѣнія, которая, какъ мы видѣли, вела къ астрологіи.

Въ періодъ времени, до котораго не достигаетъ несомнѣнная исторія, Египтяне или какой-нибудь другой древній народъ привели планеты, вмѣстѣ съ солнцемъ и луной, въ извѣстный признанный порядокъ. Этотъ порядокъ основанъ былъ вѣроятно на степени скорости ихъ движеній между неподвижными звѣздами; потому что, хотя движеніе каждой отдѣльной планеты весьма измѣнчиво, градація ихъ скоростей вообще очень замѣтна; и этотъ различный размѣръ движенія въ разныхъ планетахъ, и вѣроятно другія обстоятельства различія, повели къ тому, что легкое воображеніе древнихъ временъ стало приписывать каждому свѣтилу особенный характеръ. Такимъ образомъ Сатурну приписывалась холодная природа; Юпитеръ, который по большей скорости движенія считался находящимся ниже, былъ умѣренный; Марсъ огненный, и т. п. *).

Намъ нѣтъ необходимости останавливаться на подробностяхъ этихъ умозрѣній, но мы можемъ указать замѣчательное доказательство ихъ древности и всеобщности въ установленіи одного изъ извѣстнѣйшихъ дѣленій времени, именно въ установленіи Недѣли. Это

*) Ахиллесъ Тацій (*Uranolog.* стр. 135, 136) приводитъ слѣдующія Греческія и Египетскія имена планетъ:

	Египетскія.	Греческія.	
Сатурнъ . .	Νεμεσέως	Κρόνου ἀστὴρ	φαίνων
Юпитеръ . .	Ὀσίριδος	Διός	φαέθων
Марсъ . .	Ἡρακλέους	Ἄρεος	πυρόεις
Венера . .		Ἀφροδίτης	ἑώσφορος
Меркурій . .	Ἀπόλλωνος	Ἑρμοῦ	στίλβων

дѣленіе времени на періоды въ семь дней, какъ мы узнаемъ изъ древнѣйшихъ писаній Евреевъ, перешло къ намъ отъ самаго начала существованія человѣка на землѣ. Тотъ же обычай существуетъ на всемъ Востокѣ; онъ существовалъ у Арабовъ, Ассиріянъ, Египтянъ *). Та же недѣля оказывается въ Индіи у браминовъ; дни ея и здѣсь точно также обозначаются этими небесными тѣлами, и извѣстно, что одинъ и тотъ же день называется въ этой странѣ соотвѣтственно его имени у другихъ народовъ.

Не легко разобрать то понятіе, которое повело къ обыкновенному обозначенію дней недѣли. Эти дни соотвѣтствуютъ каждый одному изъ небесныхъ тѣлъ, которыя, въ древнѣйшихъ системахъ міра, слѣдующимъ образомъ перечислялись въ порядкѣ ихъ отдаленности отъ земли **): Сатурнъ, Юпитеръ, Марсъ, Солнце, Меркурій, Венера, Луна. Въ позднѣйшемъ періодѣ, подобныя системы помѣщали семь свѣтилъ въ семь сферъ. Мы послѣ разсмотримъ степень знанія, выразившуюся въ этомъ взглядѣ, и время, когда это знаніе было пріобрѣтено. Порядокъ, въ которомъ имена приписаны днямъ недѣли (начиная съ субботы) слѣдующій: Сатурнъ, Солнце, Луна, Марсъ, Меркурій, Юпитеръ, Венера; способъ, которымъ изъ порядка планетъ былъ полученъ порядокъ дней недѣли, объяснялся различно, и основывался вообще на произвольныхъ ариѳметическихъ комбинаціяхъ, къ которымъ присоединялись астрологическія соображенія. Быть

*) Laplace, *Hist. Astron.*, стр. 16.

**) Philol. Mus., № 1.

можетъ, намъ не стоитъ изслѣдовать дальше эти способы; и было бы трудно съ несомнѣнной точностью опредѣлить, какимъ образомъ принятъ былъ упомянутый порядокъ планетъ, и какъ и почему выведенъ изъ него этотъ порядокъ дней *). Но есть нѣчто весьма замѣчательное во всеобщности понятій, которыя произвели этотъ результатъ понятій, понятій повидимому столь фантастическихъ; и мы можемъ вѣроятно, вмѣстѣ съ Лапласомъ **), считать недѣлю

*) Этотъ способъ былъ кажется слѣдующій. Принималось, что каждое изъ этихъ небесныхъ тѣлъ, въ приведенномъ выше порядкѣ, господствуетъ надъ извѣстными часами дня или управляетъ ими, и что вмѣстѣ съ тѣмъ то свѣтило, которое управляетъ первымъ часомъ дня, должно также давать этому дню свое имя. Такъ, напримѣръ, день, первымъ часомъ котораго управлялъ Сатурнъ, назывался Dies Saturni (суббота, англ. Saturday). Затѣмъ вторымъ часомъ этого дня управлялъ Юпитеръ, третьимъ—Марсъ, четвертымъ—Солнце, и т. д., затѣмъ седьмымъ—Луна, осьмымъ—опять Сатурнъ, девятымъ—Юпитеръ и т. д., такъ что затѣмъ пятнадцатый и двадцать второй часъ опять приходился на Сатурна, двадцать третій на Юпитера, двадцать четвертый на Марса, а двадцать пятый, т. е. первый часъ слѣдующаго дня, приходился на Солнце, вслѣдствіе чего этотъ второй день недѣли называется Dies Solis (нѣм. Sonntag, англ. Sunday). Въ этомъ второмъ днѣ вторымъ часомъ управляла Венера, третьимъ—Меркурій, затѣмъ осьмымъ, пятнадцатымъ и двадцать вторымъ опять Солнце, такъ что двадцать третій приходился на Венеру, двадцать четвертый на Меркурія, а потому двадцать пятымъ, т. е. первымъ часомъ слѣдующаго дня управляла Луна, и этотъ день названъ былъ Dies Lunae (по-нѣм. Montag, англ. Monday, франц. по латин. названію Lundi) и т. д. (Прим. Литтрова).

**) Hist. Astron., стр. 17.

«древнѣйшимъ памятникомъ астрономическаго знанія.» Этотъ періодъ, принятый въ счетъ времени, шелъ безъ перерывовъ или неправильностей отъ древнѣйшихъ извѣстныхъ временъ до нашихъ дней, прошедши пространства вѣковъ и перевороты государствъ; имена древнихъ божествъ, приписанныя планетамъ, замѣнились въ западной Европѣ именами предметовъ поклоненія Тевтонскаго племени, смотря по сравнительному соображенію двухъ миѳологій *); а Квакеры, бросивъ эти названія дней, отбросили древнѣйшіе существующіе остатки какъ астрологическаго, такъ и языческаго суевѣрія.

§ 8.—Круги сферъ.

Упомянутыя до сихъ поръ изобрѣтенія, хотя они и были безъ сомнѣнія извѣстнымъ успѣхомъ въ астрономическомъ знаніи, едвали могутъ считаться чисто отвлеченными и научными умозрѣніями; потому что точный счетъ времени есть одна изъ потребностей, извѣстныхъ даже наименѣе цивилизованнымъ народамъ. Но распредѣленіе мѣстъ и движеній небесныхъ тѣлъ посредствомъ небесной сферы съ проведенными на ней воображаемыми линіями есть успѣхъ въ умозрительной, научной астрономіи; причина этого успѣ-

*) Напр. нѣм. Donnerstag, англ. Thursday, отъ Тора, бога грома; Freitag, англ. Friday, отъ Фреи. Мы опять укажемъ здѣсь читателю на упомянутыя изслѣдованія Гримма для дальнѣйшаго объясненія этой исторіи недѣли. (Пр. пер.)

ха и пріобрѣтенная имъ важность заключаются въ научныхъ наклонностяхъ человѣка.

Не легко сказать, отъ кого произошло это понятіе. Видъ неба естественно внушаетъ идею о пустомъ шарѣ или сферѣ, на внутренней поверхности которой утверждены звѣзды. Не мудрено было видѣть, что движеніе этихъ звѣздъ можно представить себѣ, предположивъ, что эта сфера обращается вокругъ Полюса или вокругъ Оси; потому что на небѣ есть замѣтная звѣзда, которая очевидно остается безъ движенія (Полярная звѣзда); всѣ остальныя обращаются около нея кругами и сохраняютъ одни и тѣ же положенія относительно другъ друга. Эта остающаяся безъ движенія звѣзда каждую ночь бываетъ одна и та же и на томъ же мѣстѣ; другія звѣзды также имѣютъ одно относительное положеніе; но ихъ общее положеніе въ одно и то же время ночи мѣняется постепенно отъ одной ночи до другой, такъ что весь кругъ этихъ измѣненій мѣста они проходятъ въ теченіе года. Все это очевидно было бы согласно съ предположеніемъ, что небо есть сфера или круглый сводъ, что звѣзды имѣютъ опредѣленныя мѣста на этомъ сводѣ, и что онъ постоянно и единообразно обращается вокругъ Полюса или неподвижнаго пункта.

Но это предположеніе вовсе еще не объясняло бы, отчего происходитъ измѣненіе положенія звѣздъ на горизонтѣ, совершающееся съ каждой ночью. Но повидимому это объяснялось тѣмъ предположеніемъ, что солнце также движется между звѣздами на поверхности сферы. Солнце своимъ яркимъ свѣтомъ дѣлаетъ невидимыми тѣ звѣзды, которыя находятся на

его сторонѣ неба; это легко себѣ представить, потому что луна, при полномъ свѣтѣ, также помрачаетъ звѣзды, кромѣ самыхъ большихъ;—и мы видимъ, что звѣзды появляются вечеромъ, каждая на своемъ мѣстѣ, по степени своего блеска, какъ скоро уменьшающійся свѣтъ дня позволяетъ имъ быть видимыми. И такъ какъ солнце приноситъ день, а его отсутствіе ночь, то если оно движется такимъ образомъ въ теченіе года между звѣздами, то мы въ теченіе этого времени будемъ послѣдовательно видѣть на нашемъ ночномъ небѣ всѣ части звѣздной сферы.

Это понятіе, что солнце совершаетъ въ теченіе года круговое движеніе между звѣздами, есть основаніе астрономіи, и значительная часть этой науки есть только развитіе и дальнѣйшее частное объясненіе этого общаго понятія. Не легко указать ни той методы, по которой опредѣленъ былъ путь солнца между звѣздами, ни автора и времени этого открытія. Что опредѣлить ходъ солнца между звѣздами нѣсколько трудно, это легко понять, если принять въ соображеніе, что въ одно время съ солнцемъ вообще нельзя видѣть никакой звѣзды. Если всю окружность неба раздѣлить на двѣнадцать частей или знаковъ, то,—какъ замѣчаетъ Автоликъ, древнѣйшій писатель объ этихъ предметахъ, сочиненія котораго дошли до насъ *),—звѣзды, занимающія одну изъ этихъ частей, поглощаются солнечными лучами и не могутъ быть видимы. Поэтому звѣзды, видимыя всего ближе къ заходящему и восходящему солнцу, вечеромъ и утромъ,

*) Delambre, *Astron. Anc.* стр. XIII.

отстоятъ отъ него на половину знака, — вечернія звѣзды на востокъ, утреннія звѣзды на западъ отъ солнца. Если наблюдающій узналъ предварительно мѣста всѣхъ главныхъ звѣздъ, онъ можетъ этимъ путемъ опредѣлить положеніе солнца въ каждую ночь и слѣдовательно прослѣдить его путь въ теченіе года.

Этимъ или какимъ-нибудь подобнымъ способомъ древніе астрономы Египта опредѣлили путь солнца. Ѳалесъ, котораго называютъ отцомъ греческой астрономіи, вѣроятно узналъ отъ Египтянъ результаты подобныхъ умозрѣній и ввелъ ихъ въ своемъ отечествѣ. Правда, его знаніе должно было быть значительно обширнѣе того, что̀ мы теперь изложили, если справедливо, что онъ, какъ говорятъ, предсказалъ затмѣніе. Но это обстоятельство не совсѣмъ согласно съ тѣмъ, что̀ разсказываютъ намъ о тѣхъ успѣхахъ, которые еще должны были сдѣлать его преемники.

Кругъ знаковъ, въ которомъ солнце движется между звѣздами, лежитъ наклонно къ тѣмъ кругамъ, въ которыхъ звѣзды движутся около Полюса. Плиній *) говоритъ, что Анаксимандръ **), ученикъ Ѳалеса, первый указалъ эту наклонность, и такимъ образомъ, по словамъ его, «открылъ ворота природы.» Нѣтъ сомнѣнія, что человѣкъ, впервые ясно понявшій путь солнца въ небесной сферѣ, сдѣлалъ тотъ шагъ, который велъ ко всѣмъ остальнымъ; но трудно себѣ представить, чтобы Египтяне и Халдеи уже не сдѣлали этого шага.

Суточное движеніе небесной сферы и движеніе

*) Lib. II, cap. VIII.

**) Плутархъ, *De Plac. Philosoph.* lib. II, cap. XII, говоритъ, что авторомъ этого открытія былъ Пиѳагоръ.



луны въ кругѣ знаковъ, дали начало математической наукѣ, Ученію о Сферѣ, которое было одной изъ древнѣйшихъ вѣтвей прикладной математики. Скоро введено было множество новыхъ техническихъ понятій и выраженій. Сфера небесъ считалась полной, хотя мы видимъ только ея часть; предполагалось, что она обращается около видимаго полюса и другаго противоположнаго полюса, и что эти полюсы соединены воображаемой Осью. Кругъ, раздѣлявшій сферу на двѣ равныя части между этими полюсами, названъ былъ экваторомъ (ἰσημέρινος). Два круга, параллельные этому и ограничивавшіе путь солнца между звѣздами, названы были Тропиками, или поворотными кругами (τροπικαί), потому что солнце поворачивается назадъ къ экватору, когда достигаетъ ихъ. Звѣзды, которыя никогда не заходятъ, ограничены кругомъ, который названъ былъ Арктическимъ Кругомъ (ἀρκτικος, отъ ἄρκτος, медвѣдь, созвѣздіе, къ которому принадлежатъ нѣкоторыя главнѣйшія звѣзды, находящіяся внутри этого круга). Кругъ около противоположнаго полюса былъ названъ Антарктическимъ, и звѣзды, находящіяся внутри его, никогда не могутъ подняться до насъ *). Путь солнца, или кругъ знаковъ, названъ Зодіакомъ или кругомъ животныхъ; точки, въ которыхъ этотъ кругъ пересѣкается съ экваторомъ, суть Точки Равноденствія,—такъ какъ дни и ночи бываютъ равны, когда солнце вступаетъ въ нихъ; Точки Солнцестоянія—тѣ, гдѣ путь

---

*) Арктическій и Антарктическій Круги новѣйшихъ астрономовъ отличны отъ этихъ.

солнца касается тропиковъ; движеніе солнца къ югу или сѣверу прекращается, когда оно находится здѣсь, и въ этомъ смыслѣ оно останавливается. Колюры (κόλουροι, неполные круги)—тѣ круги, которые проходятъ чрезъ полюсы и чрезъ равноденственныя и солнцестоятельныя точки; они получили свои названія потому, что мы видимъ только часть ихъ, а другая находится подъ горизонтомъ.

Горизонтомъ (ὁρίζων) обыкновенно называется граница между видимой землей и небомъ. Въ ученіи о сферѣ эта граница есть большой кругъ, т. е. кругъ, котораго плоскость проходитъ чрезъ центрѣ сферы, такъ что, поэтому, цѣлая полусфера всегда находится подъ горизонтомъ. Въ первый разъ это выраженіе встрѣчается въ сочиненіи Эвклида подъ названіемъ «Явленія» (Φαινόμενα). Мы имѣемъ два трактата Автолика*), жившаго около 300 до Р. Х., которые посредствомъ дедукціи выводятъ результаты ученія о сферѣ. Предположивъ, что суточное движеніе сферы равномѣрно, Автоликъ, въ сочиненіи «О Движущейся Сферѣ» (Περὶ Κινουμένης Σφαίρας), выводитъ разныя свойства суточнаго восхожденія, захожденія и движенія звѣздъ. Въ другомъ сочиненіи «О восхожденіяхъ и Захожденіяхъ» (Περὶ Ἐπιτολῶν καὶ Δύσεων), выходя изъ умолчаннаго имъ предположенія**) о равномѣрномъ движеніи солнца въ его кругѣ, онъ доказываетъ нѣкоторыя положенія относительно тѣхъ восхожденій и захожденій звѣздъ, которыя происходятъ въ тоже время, какъ

*) Delambre, *Astron. Anc.* стр. 19.

**) Тамъ же, стр. 25.

восходитъ и заходитъ солнце *), или наоборотъ **); и также ихъ видимыя восхожденія и захожденія, когда онѣ перестаютъ быть видимы послѣ захожденія солнца, или начинаютъ быть видимы послѣ его восхожденія †). Нѣкоторыя изъ положеній, заключающихся въ первомъ изъ этихъ трактатовъ, еще и теперь считаются основной частью астрономіи.

Того же рода и упомянутое сейчасъ сочиненіе Эвклида. Деламбръ ††) видитъ въ немъ доказательство того, что Эвклидъ былъ чисто книжный астрономъ, никогда не дѣлавшій наблюденій надъ небомъ.

Мы можемъ замѣтить здѣсь первый примѣръ того, чтó мы въ изобиліи встрѣтимъ въ каждой части исторіи науки,—что человѣкъ склоненъ дѣлаться дедуктивнымъ мыслителемъ;—что какъ скоро онъ пріобрѣтаетъ принципы, которые могутъ быть развиты до подробностей рядомъ логическихъ выводовъ, онъ старается образовать науку, построивая систему такого мышленія. Геометрія всегда была любимымъ способомъ удовлетворять этой наклонности; и эта наука, вмѣстѣ съ Тригонометріей, Плоской и Сферической,—которымъ дали начало движенія проблемы астрономіи,—до настоящаго времени была постояннымъ полемъ для упражненія математической дедукціи, въ которой нѣсколько простыхъ астрономическихъ истинъ служили основаніемъ для логическихъ выводовъ.

*) Космическое восхожденіе и захожденіе.

**) Акроническое восхожденіе и захожденіе (ἀκρονύχιος, случающійся при концѣ ночи).

†) Солнечное восхожденіе и захожденіе.

††) Astron. Anc. стр. 53.

§ 9. — Шарообразная форма земли.

Доказательство шарообразной формы земли есть важный шагъ въ астрономіи, потому что это—первое изъ тѣхъ убѣжденій, которыя неопровержимо доказываетъ астрономія, хотя они прямо противоположны видимому свидѣтельству чувствъ. Объяснить людямъ, что верхъ и низъ суть только различныя направленія въ различныхъ мѣстахъ; что море, которое кажется такимъ плоскимъ, на дѣлѣ выпукло; что земля, которая утверждена повидимому на такомъ прочномъ основаніи, на дѣлѣ не имѣетъ никакого основанія,—все это были великія побѣды и силы открытія и силы убѣжденія. Мы легко согласимся съ этимъ, ежели вспомнимъ, какъ еще недавно считалось чудовищнымъ и еретическимъ ученіе объ антиподахъ или о существованіи жителей земли, которые находятся на противоположной сторонѣ ея и стоятъ ногами къ нашимъ ногамъ.

И однакоже различныя положенія горизонта въ разныхъ мѣстахъ земли, необходимо вели людей, занимавшихся сферической астрономіей, къ понятію о шарообразности земли. Анаксимандръ *), по словамъ нѣкоторыхъ, утверждалъ, что земля шарообразна и что она свободно виситъ въ воздухѣ; говорятъ также, что онъ построилъ сферу, на которой показано было пространство земли и воды. Но такъ какъ, впрочемъ, мы не знаемъ аргументовъ, на основаніи которыхъ онъ принималъ шарообразность земли, то мы и не можемъ судить о значеніи его мнѣній; это

*) См. Brucker, *Hist. Phil.* I, стр. 486.



мнѣніе могло быть не болѣе основательно, чѣмъ другое мнѣніе, приписываемое ему Лаэрціемъ, что земля имѣетъ видъ столба. Авторы ученія о шарообразной формѣ земли, какъ мы замѣтили, пришли къ нему, вѣроятно, вслѣдствіе наблюденія различной высоты полюса въ различныхъ мѣстахъ. Они могли найти, что пространство, которое они проходили съ сѣвера на югъ по землѣ, было пропорціонально перемѣнѣ мѣста горизонта на небесной сферѣ; и такъ какъ горизонтъ на каждомъ мѣстѣ земли имѣетъ направленіе плоской поверхности, это наблюденіе могло естественно внушить имъ мысль, что земля помѣщается внутри небесной сферы, какъ небольшой шаръ внутри другаго, гораздо бо́льшаго шара.

Мы находимъ это ученіе такъ ясно выраженнымъ у Аристотеля, что мы можемъ почти считать его основателемъ этого ученія *). «Что касается до фигуры земли, она необходимо должна быть сферическая.» Онъ

---

*) Arist. de Coelo, lib. II, cap. XIV, ed. Casaub. стр. 290.

Читатель уже видѣлъ изъ предъидущаго изложенія, какъ строго Уэвелль относится вообще къ Аристотелю. Но это одно ученіе, сейчасъ приведенное, показываетъ уже, какъ несправедливо это излишне рѣзкое отношеніе къ Аристотелю, и какъ съ другой стороны авторъ пристрастенъ къ Платону, у котораго нѣтъ ни одной подобной заслуги въ области индуктивныхъ наукъ, а тѣ заслуги, которыя указываетъ Уэвелль, суть ничто иное какъ идеалистическія фантазіи, проникнутыя презрѣніемъ къ опыту, къ наблюденіямъ и измѣреніямъ, надъ которыми онъ прямо издѣвается, — какъ признается и самъ Уэвелль. (Пр. пер.)

доказываетъ это вопервыхъ стремленіемъ вещей внизъ, на всѣхъ мѣстахъ одинаково. Затѣмъ онъ прибавляетъ *): «къ этому присоединяются еще указанія чувствъ: потому что еслибы дѣло было не такъ, затмѣнія луны не имѣли бы такихъ формъ. Потому что, въ теченіе мѣсяца очертаніе темной части луны принимаетъ всѣ виды: оно бываетъ прямое, вогнутое и выпуклое, но въ затмѣніяхъ раздѣлительная линія всегда бываетъ выпуклая; и потому,—такъ какъ луна затмѣвается вслѣдствіе того, что между солнцемъ и ею помѣщается земля, то причиной этого должна быть окружность земли, имѣющей сферическую форму. И далѣе. изъ появленія звѣздъ на горизонтѣ ясно, что земля нетолько кругла, но что и величина ея не очень большая: потому что когда мы передвигаемся немного на югъ или на сѣверъ, кругъ горизонта становится замѣтно иной, такъ что въ звѣздахъ надъ нашей головой происходитъ большая перемѣна, и звѣзды бываютъ различны у тѣхъ, кто движется на сѣверъ или на югъ. Потому что нѣкоторыя звѣзды бываютъ видны въ Египтѣ или на Кипрѣ, но не бываютъ видны въ странахъ на сѣверъ отъ нихъ; и звѣзды, которыя на сѣверѣ дѣлаютъ на небѣ полный видимый оборотъ, здѣсь заходятъ за горизонтъ. Такъ что изъ этого ясно, нетолько что форма земли кругла, но что также она есть часть не весьма большой сферы: потому что иначе эта разница не была бы такъ ясна для людей, дѣлающихъ такую небольшую перемѣну мѣста. Поэтому мы можемъ судить, что люди,

*) Тамъ же, стр. 291.

которые связываютъ страну въ сосѣдствѣ Геркулесовыхъ Столбовъ съ страной около Индіи и которые утверждаютъ, что на этомъ пространствѣ только *одно* море, — утверждаютъ вещь, не очень невѣроятную. Они кромѣ того подкрѣпляютъ это предположеніе слонами, которые, говорятъ, на обоихъ крайнихъ пунктахъ принадлежатъ къ одному виду (γένος), — такъ что это обстоятельство есть какъ-бы слѣдствіе соединенія этихъ крайнихъ пунктовъ. Математики, которые стараются вычислить мѣру окружности, считаютъ ее въ 400,000 стадій; изъ чего мы заключаемъ, что земля нетолько имѣетъ сферическую форму, но что она не велика въ сравненіи съ величиной другихъ звѣздъ.»

Когда эта мысль появилась, она нашла себѣ поддержку и подкрѣпленіе въ другихъ аргументахъ, какіе мы находимъ у позднѣйшихъ писателей: напримѣръ *), что всѣ вещи имѣютъ стремленіе падать къ мѣсту тяжелыхъ тѣлъ, и что такъ какъ это мѣсто есть центръ земли, то вся земля не имѣетъ такого стремленія; что неровности на поверхности земли такъ малы, что не измѣняютъ вида такой обширной массы; что капли воды естественно сами собой принимаютъ круглую форму; что конецъ океана долженъ былъ бы отпасть, еслибы онъ не былъ закругленъ; что мы видимъ, что корабли, уходящіе въ море, начинаютъ теряться изъ виду снизу, что доказываетъ выпуклость поверхности моря. Эти аргументы употребляются еще и въ наше время, въ препода-

---

*) Плиній, *Nat. Hist.* II, LXV.

ваніи элементарныхъ астрономическихъ понятій; и мы находимъ такимъ образомъ, что въ тотъ древній періодъ, о которомъ мы теперь говоримъ, уже начали накопляться тѣ истины, которыя составляютъ часть нашихъ настоящихъ сокровищъ.

§ 10. — Фазы Луны.

Когда люди составили себѣ точное понятіе о Лунѣ, какъ твердомъ тѣлѣ, обращающемся около земли, имъ оставалось только понять ея сферическую форму и предположить, что солнце находится дальше области луны, и они нашли бы объясненіе разнообразныхъ формъ, которыя свѣтлая часть луны принимаетъ въ теченіе мѣсяца. Потому что выпуклая сторона возрастающей луны и полный кругъ ея всегда обращены къ солнцу. И это объясненіе, разъ пришедши на мысль, подтверждалось бы тѣмъ больше, чѣмъ больше стали бы его разбирать. Напримѣръ, если бы мы взяли сферическій камень, освѣщаемый солнцемъ, и стали такъ, чтобы этотъ камень и луна были видны для насъ въ одномъ направленіи (такъ, чтобы луна пришлась прямо надъ камнемъ), то мы нашли бы, что видимая часть камня, освѣщенная солнцемъ, по своей формѣ совершенно похожа на луну, въ какомъ бы она ни была періодѣ своихъ измѣненій. Такъ какъ этотъ камень и луна находятся въ одномъ и томъ же положеніи относительно насъ и оба освѣщены солнцемъ, то свѣтлыя части обѣихъ фигуръ будутъ совершенно сходны; един-

ственная разница будетъ въ томъ, что темная часть луны обыкновенно не видна вовсе.

Это ученіе приписывается Анаксимандру. Аристотель совершенно зналъ его *). Оно не могло остаться неизвѣстнымъ Халдеямъ и Египтянамъ, если только они размышляли о причинахъ небесныхъ явленій.

§ 11. — Затмѣнія.

Затмѣнія солнца и луны съ древнѣйшихъ временъ были наблюдаемы съ особеннымъ интересомъ. Понятія о сверхъестественныхъ вліяніяхъ и отношеніяхъ, которыя, какъ мы видѣли, приписывались явленіямъ небесныхъ свѣтилъ, заставляли людей съ тревогой смотрѣть на всякую внезапную и поразительную перемѣну въ этихъ предметахъ; и какъ постоянный и правильный ходъ небесныхъ движеній наблюдаемъ былъ съ чувствомъ удивленія и почтенія, такъ всякій рѣзкій нерерывъ и отклоненіе этого хода возбуждали изумленіе и ужасъ. Такъ было кажется со всѣми народами на ранней ступени ихъ цивилизаціи.

Это впечатлѣніе побуждало наблюдать и запоминать Затмѣнія; и потому мы находимъ, что эти воспоминанія о Затмѣніяхъ составляютъ древнѣйшія, какія мы имѣемъ, астрономическія извѣстія. Когда люди открыли нѣкоторые законы въ ходѣ другихъ астрономическихъ явленій, напримѣръ, въ обыкновенныхъ

*) Problem. Cap. XV, Art. 7.

явленіяхъ солнца и луны, то имъ могло притти на мысль, что эти необычныя явленія также, вѣроятно, управляются какимъ-нибудь правиломъ.

Изысканіе этихъ правилъ было успѣшно уже въ очень древнемъ періодѣ. Халдеи умѣли предсказывать затмѣнія Луны. Они дѣлали это вѣроятно посредствомъ своего цикла въ 223 мѣсяца, или около 18 лѣтъ; потому что къ концу этого времени затмѣнія луны начинаютъ возвращаться съ тѣми же промежутками и въ томъ же порядкѣ, какъ въ началѣ *). Это были вѣроятно первые примѣры предсказанія особенныхъ астрономическихъ явленій. Правда, у Китайцевъ есть преданіе, что въ царствованіе Чонгконга, за 2000 лѣтъ до Р. Х., случилось солнечное затмѣніе, и что императоръ такъ разсердился на двухъ своихъ государственныхъ чиновниковъ, которые по небрежности не предсказали затмѣнія, что предалъ ихъ казни. Но этого нельзя считать за дѣйствительное событіе: потому что въ теченіе слѣдующихъ десяти столѣтій мы не находимъ въ китайской исторіи ни одного наблюденія или факта, связаннаго съ астрономіей; и астрономія ихъ никогда не шла дальше грубаго и несовершеннаго состоянія.

Что касается до способа, которымъ Халдеи открыли свой 18-лѣтній періодъ, мы можемъ только догадываться объ этомъ; и можемъ дѣлать весьма различныя предположенія относительно степени науки, которая дала имъ возможность это сдѣлать. Мы мо-

*) Затмѣнія солнца разсчитывать труднѣе; потому что онѣ зависятъ отъ положенія зрителя на землѣ.



жемъ предположить, вмѣстѣ съ Деламбромъ *), что они старательно замѣчали случавшіяся Затмѣнія и затѣмъ, пересматривая свои замѣтки, открыли, что Затмѣнія луны случались послѣ извѣстнаго періода. Или мы можемъ предположить, съ другими писателями, что они внимательно слѣдили за движеніями луны и, опредѣливъ ихъ съ значительной точностью, искали и нашли періодъ, который бы заключалъ въ себѣ циклы этихъ движеній. Этотъ послѣдній способъ предполагалъ бы значительную степень знанія.

Болѣе вѣроятно кажется то, что такой періодъ былъ открытъ скорѣе наблюденіемъ возвращенія затмѣній, чѣмъ изученіемъ движеній луны. Спустя $6585\frac{1}{3}$ дней, или 223 обращенія луны, затмѣнія начинаютъ повторяться почти тѣмъ же самымъ способомъ. Древніе писатели не оспариваютъ, что Халдеи знали этотъ періодъ, который они называли Саросъ, или что они посредствомъ его вычисляли затмѣнія.

§ 12. — Слѣдствія этого древнѣйшаго состоянія Астрономіи.

Каждая степень знанія имѣетъ свой рядъ практическихъ приложеній и систематическихъ выводовъ, происходящихъ какъ вслѣдствіе требованій удобства и любопытства, такъ и вслѣдствіе удовольствія, которое, какъ мы уже говорили, люди изобрѣтательные и съ дѣятельнымъ умомъ находятъ въ процессѣ дедукціи.

---

*) Astron. Anc. стр. 212.



Древнѣйшее состояніе астрономіи, въ которомъ она можетъ уже считаться наукой, представляетъ нѣсколько примѣровъ такихъ приложеній и выводовъ, изъ которыхъ мы упомянемъ здѣсь немногіе.

Предсказаніе затмѣній.—Циклы, служившіе націямъ древности для сохраненія порядка въ календарѣ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ давали имъ также возможность, какъ было сейчасъ сказано, предсказывать затмѣнія; и это приложеніе знанія необходимо возбудило большое вниманіе. Клеомедъ, во времена Августа, говоритъ: «мы никогда не видимъ затмѣнія, которое не было бы предсказано тѣми, кто пользуется Таблицами» (ὑπὸ τῶν κανονικῶν).

Земные Пояса. — Когда принята была шарообразность земли, ученіе о сферѣ было примѣнено къ землѣ, какъ было примѣнено къ небу, и поверхность земли была раздѣлена разными воображаемыми кругами; между прочимъ тутъ былъ экваторъ, тропики и круги, находившіеся на такомъ же разстояніи отъ полюсовъ, какъ тропики отъ экватора. Однимъ изъ любопытныхъ послѣдствій этого дѣленія было предположеніе, что должна быть какая-нибудь замѣтная разница въ полосахъ земли или поясахъ, на которые раздѣлена была такимъ образомъ поверхность земли. Идя къ югу, Европейцы находили страны все болѣе и болѣе жаркія; идя на сѣверъ, — болѣе и болѣе холодныя; и предположено было, что пространство между тропиками должно быть необитаемо отъ жара, а пространство за полярными кругами необитаемо отъ холода. Это мнѣніе, какъ мы теперь знаемъ, было совершенно неосновательно. Но принципъ шарообразности земли,

развиваемый посредствомъ сферической геометріи, повелъ ко многимъ справедливымъ и важнымъ положеніямъ относительно продолжительности дней и ночей въ разныхъ мѣстахъ. Эти положенія еще и теперь входятъ, какъ составная часть, въ нашу Элементарную Астрономію.

Гномоника. — Другимъ важнымъ результатомъ ученія о сферѣ была Гномоника или искусство дѣлать солнечные часы. Плиній разсказываетъ, что Анаксименъ первый училъ въ Греціи этому искусству; и говорятъ, что онъ и Анаксимандръ построили первые солнечные часы въ Лакедемонѣ. До нашего времени сохранилось еще нѣсколько солнечныхъ часовъ древнихъ; нѣкоторые изъ нихъ имѣютъ сложную форму и должны были при своемъ устройствѣ требовать большой изобрѣтательности и значительныхъ свѣдѣній въ геометріи.

Измѣреніе разстоянія солнца. — Объясненіе фазъ луны не имѣло другаго результата столько замѣчательнаго, какъ попытка Аристарха Самосскаго извлечь изъ этого ученія мѣру разстоянія солнца сравнительно съ разстояніемъ Луны. Когда Луна, въ своихъ фазахъ, освѣщается солнцемъ ровно на половину, то въ треугольникѣ между солнцемъ, землей и Луной уголъ при Лунѣ составляетъ прямой уголъ или 90 градусовъ. Если въ эту минуту наблюдать уголъ на землѣ, то синусъ этого угла равняется разстоянію Луны отъ земли, раздѣленному на разстояніе земли отъ солнца. Можно также получить параллаксъ солнца изъ извѣстнаго параллакса луны, который можетъ быть легко найденъ непосредственными наблю-

деніями на землѣ. Эта теоретически вѣрная метода не даетъ однако положительно вѣрнаго практическаго выполненія, такъ какъ очень трудно опредѣлить время, когда Луна бываетъ освѣщена ровно на половину, или когда граница тѣни (при переходѣ ея изъ выпуклой кривой въ вогнутую) составляетъ вполнѣ прямую линію (что Греки называли «Дихотоміей»), и такъ какъ малѣйшая ошибка въ опредѣленіи времени можетъ сдѣлать отношеніе обоихъ разстояній весьма невѣрнымъ. Поэтому и результатъ, полученный Аристархомъ, былъ весьма ошибоченъ; онъ считалъ разстояніе солнца отъ земли только въ 18 разъ больше разстоянія луны, между тѣмъ какъ мы знаемъ теперь, что оно больше его въ 400 разъ.

Легко можно было бы остановиться еще дольше на этомъ предметѣ; но, быть можетъ, мы вошли уже въ слишкомъ большія подробности. Насъ завлекъ въ эти подробности тотъ интересъ, который данъ былъ математическимъ духомъ Грековъ древнѣйшимъ астрономическимъ открытіямъ, когда эти открытія были предметомъ ихъ мышленія: мы должны теперь обратиться къ изображенію болѣе важныхъ трудовъ ихъ, стремившихся къ довершенію этихъ открытій.

(3. изд.) Шарообразная форма земли. Въ сочиненіяхъ Платона есть разныя мѣста, въ которыхъ указывали связь съ послѣдующимъ прогрессомъ знанія, и особенно съ опредѣленіемъ шарообразной формы земли и

другими взглядами, какіе повели потомъ къ открытію Америки. Въ Тимеѣ мы читаемъ о большомъ материкѣ, который лежитъ въ Океанѣ къ западу отъ Геркулесовыхъ столбовъ и который Платонъ называетъ Атлантидой. Лицо въ его Діалогѣ, упоминающее объ этомъ, выдаетъ это за египетское преданіе. Анри Мартенъ, который разбиралъ то, что было писано объ Атлантидѣ Платона, и написалъ объ этомъ изслѣдованіе, богатое эрудиціей и полное живѣйшаго интереса, полагаетъ, что понятія Платона объ этомъ предметѣ произошли изъ комбинаціи его убѣжденія о сферической формѣ земли съ толкованіемъ Гомера и, можетъ быть, съ преданіями, существовавшими въ Египтѣ (Etudes sur le Timée, Note XIII, § IX). Онъ не думаетъ, что бы вѣра въ Платонову Атлантиду имѣла какую-нибудь роль въ открытіяхъ Колумба.

Для тѣхъ новѣйшихъ читателей, которымъ трудно освободиться отъ понятія, что существуетъ естественное направленіе вверхъ и естественное направленіе внизъ, можетъ показаться удивительнымъ, что и Платонъ и Аристотель, и конечно другіе философы также, совершенно преодолѣли эту трудность. Они вполнѣ готовы были принимать, что низъ означаетъ ни что иное какъ направленіе къ какому-нибудь центру, а верхъ—направленіе противоположное. (Аристотель имѣлъ, кромѣ того, оригинальное понятіе, что между тѣмъ какъ тяжелыя тѣла, какъ земля и вода, стремятся къ центру, а легкія, какъ огонь, стремятся отъ центра, пятый элементъ, изъ котораго составлены небесныя тѣла, стремится двигаться вокругъ центра).

Платонъ объясняетъ это въ Тимеѣ (62, с) самымъ рѣшительнымъ образомъ. «Совершенно ошибочно предполагать, что во вселенной есть двѣ противоположныя области, одна вверху, а другая внизу; и что тяжелыя тѣла естественно стремятся къ этому послѣднему мѣсту. Небо имѣетъ сферическую форму и все стремится къ центру; и такимъ образомъ верхъ и низъ не имѣютъ никакого реальнаго смысла. Если въ срединѣ находится твердый шаръ, и если человѣкъ идетъ вокругъ него, онъ сдѣлается антиподомъ самому себѣ, и направленіе, которое въ одно время есть верхъ, въ другое время будетъ низъ.»

Понятіе объ Антиподахъ, обитателяхъ части земнаго шара, противоположной нашей части, весьма извѣстно въ древности. Такъ въ Академическихъ Вопросахъ Цицерона (II, 39) одинъ изъ собесѣдниковъ говоритъ: «Etiam dicitis esse e regione nobis, e contraria parte terrae, qui adversis vestigiis stant contra nostra vestigia, quos Antipodas vocatis.» См. также Tusc. Disp. I, 28 и 24.

Геліоцентрическая Система у Древнихъ. — Точно также, какъ наиболѣе ясные умы побѣдили въ древности предразсудокъ, что есть абсолютный верхъ и низъ, они побѣдили и тотъ предразсудокъ, что земля находится въ покоѣ. Цицеронъ говоритъ (Acad. Quaest. II): «По словамъ Ѳеофраста, Гикетасъ Сиракузскій думаетъ, что небо, солнце, луна, и звѣзды не движутся, а движется только земля. Земля съ нообычайной быстротой обращается около своей оси; и такимъ образомъ производится то же дѣйствіе, какъ

еслибы земля находилась въ покоѣ, а небеса двигались; а это, говоритъ онъ, излагаетъ Платонъ въ Тимеѣ, хотя и нѣсколько темно.» Понятно само собой, что мнѣніе о неподвижности луны и планетъ относится только къ ихъ суточному движенію. Указываемое мѣсто въ Тимеѣ есть кажется слѣдующее (40, с): «Что касается до земли, которая есть наша кормилица и которая привязана къ оси, тянущейся чрезъ вселенную, Богъ сдѣлалъ ее виновницей и хранительницей дня и ночи.» Слово εἰλλομένην, которое я перевелъ привязана, нѣкоторые переводятъ обращается; въ древнія и въ новыя времена (начиная съ Аристотеля) происходили длинные споры о томъ, вѣрилъ или не вѣрилъ Платонъ въ обращеніе земли около оси. (См. замѣтку Кузена о Тимеѣ, и разсужденіе Анри Мартена, Note XXXVII, въ его Etudes sur le Timée). Результатъ споровъ кажется тотъ, что въ Тимеѣ земля предполагается находящейся въ покоѣ. Плутархъ (Платоновскіе Вопросы, VIII, 1) разсказываетъ, впрочемъ, что Платонъ раскаявался въ старости, что давалъ землѣ мѣсто въ центрѣ вселенной, которое не принадлежитъ ей.

Разсказывая о приготовительномъ періодѣ къ эпохѣ Коперника (кн. V, гл. I), я упоминаю объ одномъ изъ послѣдователей Пиѳагора, Филолаѣ, жившемъ во времена Сократа и утверждавшемъ, что будто бы земля обращается вокругъ солнца. Это было господствующее мнѣніе о Филолаѣ; и въ самомъ дѣлѣ до такой степени господствующее, что аббатъ Буйльо, или Булліальдъ, какъ онъ чаще называется (Bullialdus, Bouillaud), далъ своей защитѣ Коперника, из-

данной имъ въ 1639 г., заглавіе Philolaus; а Кьярамонти, послѣдователь Аристотелевской философіи, издалъ свой отвѣтъ подъ заглавіемъ Antiphilolaus. Въ 1645 г. Булліальдъ издалъ свою Astronomia Philolaica, которая была другимъ изложеніемъ геліоцентрическаго ученія (принимающаго, что солнце есть центръ обращенія земли).

Но несмотря на эту общую вѣру, довольно несомнѣнно, кажется, что Филолай не держался ученія о движеніи земли вокругъ солнца (Анри Мартенъ, Etudes sur le Timée, 1841, Note XXXVII, Sect. I, и Boeckh, De vera indole Astronomiae Philolaicae, 1810). Въ системѣ Филолая, земля обращается вокругъ центральнаго огня; но этотъ центральный огонь не было солнце. Солнце, вмѣстѣ съ луной и планетами, обращалось въ кругахъ, внѣшнихъ относительно къ землѣ. Земля имѣла Антихтонъ или Противо-Землю между ею и этимъ центромъ; и Антихтонъ, обращаясь вокругъ центра въ одинъ день и находясь всегда между землей и центромъ, въ теченіе одной части своего обращенія становился между Землей и Солнцемъ и такимъ образомъ производилъ ночь; между тѣмъ какъ Солнце своимъ собственнымъ движеніемъ производило перемѣну временъ года.

Когда люди охотно принимали предположеніе о движеніи земли, для того чтобы объяснить возвращеніе дня и ночи, любопытно, что они не замѣчали, что обращеніе сферической земли около оси, проходящей чрезъ ея центръ, было и простой и вполнѣ удовлетворительной схемой. Но многіе кажется весьма смутнымъ образомъ представляли себѣ освѣщеніе шарооб-

разной земли отдаленнымъ солнцемъ и происходящія отсюда обстоятельства и явленія. Такимъ образомъ Тацитъ (Agricola, XII), сказавъ, что, какъ онъ слышалъ, въ сѣверной части острова Британіи ночь исчезаетъ въ срединѣ лѣта, объясняетъ это явленіе тѣмъ, что «крайнія части земли низки и плоски, и не бросаютъ тѣни вверхъ; такъ что ночная тѣнь падаетъ внизъ на небо и звѣзды.» Но небольшое соображеніе достаточно показываетъ, что это дѣйствіе производится шарообразной формой земли, а не плоскимъ характеромъ страны.

Вовсе невѣроятно, чтобы Пиѳагоръ училъ, что земля обращается вокругъ солнца, или что она обращается на своей оси. Платонъ также не принималъ ни того, ни другаго изъ этихъ движеній земли. Они вѣрили въ шарообразность земли; и это было очевидно такимъ усиліемъ, что послѣ него человѣческій умъ сдѣлалъ паузу и уже потомъ пошелъ дальше. «Людямъ», говоритъ Анри Мартенъ, «стоило большой борьбы освободиться отъ предразсудковъ чувствъ и объяснить ихъ свидѣтельство принятіемъ шарообразности земли. Естественно, что они остановились на этомъ пунктѣ, прежде чѣмъ рѣшились дать землѣ движеніе въ пространствѣ.»

Нѣкоторыя выраженія у древнихъ писателей, въ которыхъ ученые видѣли описаніе системы, гдѣ Солнце есть центръ движенія, на самомъ дѣлѣ означаютъ только то, что Солнце есть средній пунктъ въ рядѣ небесныхъ тѣлъ, обращающихся вокругъ земли: по ихъ мнѣнію этотъ рядъ составляли Луна, Меркурій, Венера, Солнце, Марсъ, Юпитеръ, Сатурнъ. Такъ

это надо понимать, напримѣръ, въ Цицероновомъ Снѣ Сципіона, изъ котораго выводили (какъ я показалъ въ Исторіи), что Меркурій и Венера обращаются вокругъ Солнца.

Но хотя ученіе о суточномъ движеніи земли и ея годовомъ обращеніи не есть ученіе Пиѳагора, или Филолая, или Платона, его держались однако нѣкоторые изъ философовъ древности. Свидѣтельство Архимеда, что этого ученія держался его современникъ, Аристархъ Самосскій, не подлежитъ сомнѣнію; и нѣтъ причины сомнѣваться въ извѣстіи Плутарха, что Селевкъ снова подтверждалъ это ученіе.

Любопытно, что Коперникъ повидимому ничего незналъ о мнѣніяхъ Аристарха и Селевка, которые дѣйствительно предугадывали его ученіе; и что онъ производилъ свое мнѣніе изъ тѣхъ мѣстъ, которыя, какъ я показалъ, не заключаютъ въ себѣ такого ученія. Онъ говоритъ въ своемъ посвященіи папѣ Павлу III: «Я нашелъ въ Цицеронѣ, что Никетасъ (Гикетасъ) утверждалъ, что земля находится въ движеніи; и въ Плутархѣ я нашелъ, что этого мнѣнія были и нѣкоторые другіе; и слова его я выпишу, чтобы всякій могъ прочесть ихъ: «Философы вообще утверждаютъ, что земля находится въ покоѣ. Но пиѳагореецъ Филолай учитъ, что она движется вокругъ центральнаго огня, въ косвенномъ кругѣ, въ томъ же направленіи какъ солнце и луна. Гераклитъ изъ Понта и пиѳагореецъ Экфантъ даютъ землѣ движеніе, но не движеніе въ другое мѣсто; они говорятъ, что она обращается подобно колесу около своего собственнаго центра отъ запада къ востоку.» «Это послѣднее

мнѣніе было правильнымъ представленіемъ суточнаго движенія.

Затмѣніе Ѳалеса. — «Затмѣніе Ѳалеса» есть такой замѣчательный пунктъ въ исторіи астрономіи и оно было предметомъ стольких споровъ между астрономами, что мы упомянемъ о немъ подробнѣе. Первоначальное извѣстіе о немъ находится въ первой книгѣ Исторіи Геродота (гл. XXIV). Онъ говоритъ, что была война между Лидійцами и Мидянами; и послѣ разныхъ оборотовъ счастья, «въ шестой годъ произошло сраженіе; и когда битва началась, то случилось, что день внезапно превратился въ ночь. И эту перемѣну предсказалъ имъ Ѳалесъ Милетскій, опредѣлительно назвавъ годъ, въ который это событіе дѣйствительно произошло. Лидійцы и Мидяне, увидѣвъ, что день превратился въ ночь, перестали сражаться; и обѣ стороны пожелали мира.» Это предсказаніе основывалось вѣроятно на халдейскомъ періодѣ въ 18 лѣтъ, о которомъ я уже говорилъ выше. Вѣроятно, какъ я сказалъ, что этотъ періодъ былъ открытъ, когда стали замѣчать и сравнивать времена возвращенія затмѣній. Надо замѣтить, что Ѳалесъ предсказалъ только годъ затмѣнія, а не день или мѣсяцъ. Въ самомъ дѣлѣ, точное предсказаніе обстоятельствъ затмѣнія солнца есть очень трудная задача; гораздо болѣе трудная, можно замѣтить, чѣмъ предсказаніе обстоятельствъ затмѣнія луны.

Теперь, когда Теорія Луны доведена до такой полноты, астрономы въ состояніи разсчитывать назадъ затмѣнія солнца, происходившія въ прежнія времена;

и вопросъ, въ которомъ году дѣйствительно произошло это затмѣніе Өалеса, подвергался многимъ изслѣдованіямъ. Мемуаръ объ этомъ предметѣ, королевскаго астронома Эйри, въ Phil. Transact. за 1853, даетъ отчетъ о новѣйшихъ изысканіяхъ по этому предмету. Айри выходитъ изъ предположенія, что затмѣніе должно было быть совершенно полное, такъ какъ разница между такимъ полнымъ и неполнымъ затмѣніемъ весьма значительна. Только полное затмѣніе способно было произвести такое дѣйствіе на умы сражавшихся. Айри выводитъ изъ своихъ изслѣдованій, что затмѣніе, предсказанное Өалесомъ, происходило въ 585 г. до Р. Х.

Древнія извѣстія о затмѣніяхъ Солнца и Луны, если можетъ быть доказана ихъ подлинность, имѣютъ большое значеніе для новѣйшей астрономіи: потому что въ длинномъ періодѣ отъ двухъ до трехъ тысячъ лѣтъ, который отдѣляетъ ихъ отъ нашего времени, тѣ неравенства, т. е. ускоренія или замедленія движенія Луны, которыя идутъ постоянно *) возрастая, накопляются до весьма значительнаго объема; такъ что дѣйствительное время и обстоятельства затмѣнія даютъ астрономамъ средство для опредѣленія того, въ какомъ размѣрѣ совершались эти ускоренія или замедленія. Такимъ образомъ Айри изслѣдовалъ затмѣніе, еще болѣе важное, чѣмъ затмѣніе Өалеса, и которое по словамъ Діодора случилось во время экспедиціи сицилійскаго тирана Агаөокла, и извѣстно

*) Или по крайней мѣрѣ въ теченіе весьма долгихъ періодовъ.



подъ названіемъ «Затмѣнія Агаѳокла». Онъ относитъ его къ 310 г. до Р. Х.

Анри Мартенъ, въ XXXVII примѣчаніи къ своимъ Etudes sur le Timée, разсматриваетъ, въ числѣ другихъ астрономическихъ предметовъ, и Затмѣніе Ѳалеса. Онъ повидимому не совсѣмъ вѣритъ въ тотъ историческій фактъ, что Ѳалесъ сдѣлалъ свое предсказаніе до самаго событія. Онъ говоритъ, что если-бы даже Ѳалесъ сдѣлалъ такое предсказаніе затмѣнія солнца, какое могъ бы онъ сдѣлать посредствомъ Халдейскаго періода въ 18 лѣтъ или въ 223 обращенія луны, здѣсь былъ еще шансъ его видимости въ Греціи, о чемъ онъ могъ только догадываться; — онъ говоритъ дальше, что ни одинъ писатель не сообщаетъ, чтобы Ѳалесъ или его преемники, Анаксимандръ или Анаксагоръ, когда-нибудь еще вновь пытали счастья такимъ путемъ: — что «en revanche» намъ говорятъ, что Анаксимандръ предсказалъ землетрясеніе, а Анаксагоръ паденіе аэролитовъ — исторіи, очевидно баснословныя, хотя о нихъ говорится съ такой же увѣренностью какъ и о Затмѣніи Ѳалеса. Онъ прибавляетъ, что по словамъ Аристотеля, Ѳалесъ и Анаксименъ имѣли такія слабыя понятія о космографіи, что они не вѣрили даже въ круглоту земли.

ГЛАВА II.

Приготовительный періодъ къ Индуктивной эпохѣ Гиппарха.

НЕ думая вовсе, чтобы мы исчерпали послѣдствія перечисленныхъ нами первоначальныхъ открытій, мы переходимъ однако къ разсмотрѣнію свойства и обстоятельствъ дальнѣйшаго великаго открытія, составляющаго эпоху въ исторіи Астрономіи: это — теорія Эпицикловъ и Эксцентрическихъ Круговъ. Но прежде чѣмъ говорить объ установленіи этой теоріи, мы должны, по своему общему плану, упомянуть о предшествовавшихъ ей догадкахъ и попыткахъ, и о возраставшемъ знакомствѣ съ фактами, которое заставляло чувствовать необходимость въ такомъ объясненіи.

На прежнихъ ступеняхъ астрономическаго знанія не требовалось особеннаго таланта, чтобы достичь предположенной цѣли. Движенія звѣздъ и солнца весьма естественно и почти непреодолимо должны были объясняться какъ результаты движенія въ обращающейся сферѣ; измѣненія ихъ явленій, наблюдаемыя съ разныхъ пунктовъ земной поверхности и по-

нятыя должнымъ образомъ, очевидно предполагаютъ шарообразную форму земли. Въ этихъ случаяхъ, первыя догадки, предположенія простѣйшаго рода и принятіе наиболѣе равномѣрнаго движенія не требовали никакихъ позднѣйшихъ исправленій. Но эта видимая простота, это легкое и очевидное объясненіе не прилагались къ движенію всѣхъ небесныхъ тѣлъ. Такъ легко нельзя было понять движенія Планетъ, «странствующихъ звѣздъ»,—гдѣ движеніе каждой, по словамъ Цицерона *), «подвергается въ своемъ ходѣ весьма замѣчательнымъ перемѣнамъ, идя впередъ и назадъ, быстрѣе и медленнѣе, появляясь вечеромъ, но постепенно потомъ теряясь и начинаясь снова утромъ.» Продолжительное наблюденіе этихъ звѣздъ показало бы впрочемъ въ ихъ движеніяхъ родъ запутанной правильности, которую можно было назвать «пляской». Діодоръ **) разсказываетъ, что Халдеи прилежно наблюдали восхожденія и захожденія планетъ съ вершины храма Белуса. Этимъ способомъ они могли найти тѣ времена, когда происходятъ движенія впередъ и назадъ Сатурна, Юпитера и Марса; и также время, когда они обходятъ кругомъ къ той

---

*) Cicero, *de Nat. Deor.*, l. II. «Ea quae Saturni stella dicitur, φαίνωνque a Graecis nominatur, quae a terra abest plurimum, XXX fere annis cursum suum conficit; in quo cursu multa mirabiliter efficiens, tum antecedendo, tum retardando, tum vespertinis temporibus delitescendo, tum matutinis se rursum aperiendo, nihil immutat sempiternis sæculorum ætatibus, quin eadem iisdem temporibus efficiat.» И также говорится о другихъ планетахъ.

**) Delambre, *Astr. Anc.* I, стр. 4.

же части неба *). Венера и Меркурій никогда не уходятъ далеко отъ солнца, и легко было бы замѣтить промежутки между тѣмъ временемъ, когда каждая изъ этихъ планетъ оставляетъ пунктъ своего наибольшаго удаленія отъ солнца и когда онѣ снова возвращаются къ тому же пункту.

Способъ, которымъ первоначально подводились подъ правила движенія планетъ, былъ вѣроятно въ такомъ родѣ:—Въ теченіе около 30 нашихъ лѣтъ, Сатурнъ 29 разъ проходитъ свою Аномалію, т. е. рядъ различныхъ движеній, гдѣ онъ идетъ между звѣздами иногда впередъ, иногда назадъ. Въ теченіе этого времени онъ обходитъ разъ вокругъ неба и возвращается почти на то же самое мѣсто. Это есть циклъ его видимыхъ движеній.

Восточные народы, быть можетъ, довольствовались тѣмъ, что относили такимъ образомъ эти движенія къ цикламъ времени, чтобы опредѣлить ихъ возвращеніе. Мы видѣли, что нѣчто подобное и дѣлалось въ древнемъ періодѣ.

Но Греки уже скоро попытались составить себѣ осязательный образъ того механизма, по которому совершались эти сложныя движенія; и они не находили этого труднымъ. Напримѣръ, Венера, которая обыкновенно движется между звѣздами отъ запада къ востоку, въ извѣстные промежутки времени какъ будто возвращается или движется немного назадъ отъ востока къ западу, потомъ ненадолго останавливается, затѣмъ обращается опять и идетъ попреж-

*) Plin., *Hist. Natur.* II.



нему своимъ прямымъ движеніемъ къ западу, и такъ далѣе. Греки объясняли это предположеніемъ, что планета помѣщается на окружности колеса, лежащаго въ одной плоскости съ землей и центръ котораго обращается кругомъ на небѣ отъ запада къ востоку, между тѣмъ какъ колесо, уносящее планету въ своемъ движеніи, обращается и около своего центра. Этимъ способомъ движеніе колеса около своего центра могло бы, въ нѣкоторыхъ положеніяхъ, перевѣшивать общее движеніе центра и какъ будто заставлять планету идти назадъ, тогда какъ въ цѣломъ преобладало бы западное движеніе. Это было бы точно такъ же, какъ еслибы мы предположили, что человѣкъ, держащій въ темнотѣ лампу и находящійся на такомъ разстояніи, что намъ видна одна лампа, пойдетъ впередъ, повертываясь около себя; мы увидѣли бы, что свѣтъ иногда останавливается, иногда идетъ назадъ, но въ цѣломъ движется прогрессивно впередъ.

Механизмъ этого рода былъ предполагаемъ для каждой планеты, и колеса, о которыхъ мы говорили, названы были эпициклами.

Примѣненіе такого механизма къ планетамъ появилось въ Греціи, кажется, около временъ Аристотеля. Въ сочиненіяхъ Платона мы находимъ уже сильную наклонность къ подобнаго рода механическимъ умозрѣніямъ. Въ десятой книгѣ «Политики» мы имѣемъ апологъ о памфилійцѣ Алкинѣ, который былъ сочтенъ за убитаго, въ одномъ сраженіи, но ожилъ, когда его положили на погребальный костеръ, и потомъ разсказалъ, что̀ онъ видѣлъ во время своего замиранія. Въ числѣ другихъ откровеній онъ видѣлъ тотъ ме-

ханизмъ, посредствомъ котораго движутся всѣ небесныя тѣла. Ось этихъ круговыхъ движеній есть адамантовая прялка, которую Судьба держитъ между своими колѣнями; къ ней посредствомъ разныхъ подставокъ прикрѣплены плоскія кольца, съ помощью которыхъ и движутся планеты. Порядокъ и величина этихъ осей описываются весьма подробно. Въ «Прибавленіи къ законамъ» (Epinomis) онъ опять описываетъ различныя движенія неба, что̀ показываетъ въ немъ точное знакомство съ общимъ характеромъ планетныхъ движеній; и сказавъ о Египтянахъ и Сирійцахъ, какъ первоначальныхъ воздѣлывателяхъ этого знанія, онъ весьма любопытнымъ образомъ убѣждаетъ своихъ соотечественниковъ къ дальнѣйшему расширенію этого знанія. «Все, что̀ мы, Греки, получаемъ отъ варваровъ», говоритъ онъ, «мы обыкновенно улучшаемъ и совершенствуемъ; поэтому можно надѣяться, что Греки поведутъ это знаніе гораздо дальше того, что̀ было введено къ намъ отъ другихъ народовъ.» Впрочемъ, онъ умѣетъ должнымъ образомъ цѣнить тѣ качества и тѣ знанія, какія нужны для такого дѣла. «Астрономъ долженъ быть мудрѣйшій изъ людей», говоритъ онъ; «умъ его долженъ быть хорошо воздѣланъ въ юности; въ особенности необходимо ему математическое изученіе, и знакомство съ ученіемъ о числѣ и съ тѣми другими отраслями математики, которыя тѣсно связаны съ наукой о небѣ и которыя мы однако весьма нелѣпо называемъ геометріей, измѣреніемъ земли.»

Эти предсказанія были весьма замѣчательнымъ обра-

зомъ оправданы дальнѣйшимъ ходомъ греческой астрономіи.

Теорія, разъ представившаяся мысли, дѣлала вѣроятно быстрые успѣхи. Симплицій разсказываетъ, что Эвдоксъ Книдскій *) ввелъ гипотезу о вращающихся кругахъ или сферахъ. Калиппъ, изъ Кизика, посѣтилъ Полемарха, близкаго друга Эвдокса, и они вмѣстѣ отправились въ Аѳины и сообщили изобрѣтеніе Эвдокса Аристотелю, и съ его помощью исправили и улучшили это изобрѣтеніе.

Эта гипотеза въ первый разъ была приложена вѣроятно только къ объясненію общихъ явленій движенія впередъ, обратнаго движенія и стоянія планетъ; но скоро было найдено, что движенія солнца и луны и предположенныя гипотезой круговыя движенія планетъ имѣютъ другія аномаліи или неправильности, которыя сдѣлали необходимымъ дальнѣйшее усовершенствованіе гипотезы.

Этотъ недостатокъ единообразія меньше замѣтенъ въ движеніяхъ солнца и луны, чѣмъ въ планетахъ, но его легко было открыть и здѣсь, какъ скоро люди стали вносить въ свои наблюденія нѣкоторую точность. Мы уже упомянули (гл. I), что Халдеи принимали 18-лѣтній періодъ, который они употребляли для вычисленія затмѣній и который могъ быть открытъ внимательнымъ наблюденіемъ движеній луны; хотя вѣроятно онъ указанъ былъ замѣтками о возвращеніи затмѣній. Движеніе луны совершается такъ, что его нельзя привести къ правильному закону безъ

*) Lib. II. De Coelo. Bullialdus, стр. 18.



значительнаго труда и времени. Если мы будемъ слѣдить за путемъ луны между звѣздами, мы увидимъ, что, подобно пути солнца, онъ наклоненъ къ экватору, но что онъ не проходитъ, какъ путь солнца, чрезъ одни и тѣ же звѣзды, въ послѣдовательныхъ обращеніяхъ этого свѣтила. Такимъ образомъ широта луны, или разстояніе отъ экватора, имѣетъ свой циклъ, отличный отъ ея движенія между звѣздами; и ея узлы, или пункты, въ которыхъ она пересѣкаетъ экваторъ, постоянно измѣняютъ свое положеніе. Кромѣ того, самое движеніе луны по ея пути не равномѣрно; въ теченіе каждаго обращенія она движется попеременно медленнѣе и быстрѣе, проходя постепенно чрезъ промежуточныя степени скорости; и проходитъ циклъ всѣхъ этихъ перемѣнъ нѣсколько меньше чѣмъ въ мѣсяцъ: это называется обращеніемъ аномаліи. Когда луна прошла полное число обращеній аномаліи и въ тоже самое время вернулась въ прежнее положеніе относительно солнца и относительно своихъ узловъ, ея движенія относительно солнца опять пойдутъ также какъ сначала; и такъ какъ обстоятельства, отъ которыхъ зависятъ лунныя затмѣнія, будутъ тѣ же самыя, то затмѣнія будутъ повторяться въ прежнемъ порядкѣ. Въ $6585^{1}/_{3}$ дней бываетъ 239 обращеній аномаліи, 241 обращеніе относительно одного изъ узловъ и, какъ мы сказали, 223 обращенія относительно солнца. Потому этотъ періодъ приводитъ опять къ прежнему порядку лунныхъ затмѣній.

Если Халдеи наблюдали движеніе луны между звѣздами съ нѣсколько значительной аккуратностью и могли открыть этотъ періодъ подобными средствами,

они едвали бы могли не замѣтить этой аномаліи или неравномѣрной скорости въ движеніи луны; потому что при каждомъ обращеніи, ея суточное движеніе на небѣ варьируется отъ 22 до 26 ея діаметровъ (отъ 11.4 до 13.5 градусовъ). Но въ ихъ свѣдѣніяхъ объ этомъ періодѣ нѣтъ никакихъ доказательствъ того, чтобы они измѣряли количество этой варіаціи; и Деламбръ *) вѣроятно правъ, когда приписываетъ всѣ подобныя наблюденія Грекамъ.

Въ движеніи солнца также можно было замѣтить неправильность, какъ скоро люди имѣли какой-нибудь точный способъ опредѣлять продолжительность четырехъ временъ года, посредствомъ прохожденія солнца чрезъ равноденственныя и солнцестоятельныя точки. Потому что весна, лѣто, осень и зима состояли бы каждая изъ равнаго числа дней, еслибы движеніе было единообразно, а на дѣлѣ ихъ продолжительность оказывалась неравной.

Не очень трудно было видѣть, что съ помощью механизма эпицикловъ можно было объяснять и неправильности этого рода. Колесо, вертящееся кругомъ земли и вмѣстѣ съ тѣмъ вертящееся около своего центра, могло произвести такое впечатлѣніе, какъ будто солнце или луна, прикрѣпленныя къ его краямъ, двигались повидимому иногда быстрѣе, иногда медленнѣе,—совершенно также какъ подобное предположеніе объясняло бы движеніе планетъ, идущихъ иногда впередъ, иногда назадъ: но для этой цѣли эпициклы солнца и луны могли быть меньше, чѣмъ эпи-

*) Astron. Anc. I, 212.



циклы планетъ. Поэтому, вѣроятно, что во времена Платона и Аристотеля философы старались уже примѣнить гипотезу къ этимъ случаямъ, хотя не видно, чтобы кто-нибудь изъ нихъ имѣлъ успѣхъ до Гиппарха.

Проблема, представлявшаяся такимъ образомъ умамъ философовъ и, какъ говорятъ, положительно предложенная имъ Платономъ, была слѣдующая: «Примирить небесныя явленія комбинаціей равномѣрныхъ круговыхъ движеній. Чтобы эти круговыя движенія были вмѣстѣ и равномѣрны, это было условіе, котораго нельзя было бы порицать, еслибы оно было сначала только попробовано, какъ самое простое и опредѣленное предположеніе. Но это условіе, въ дѣйствительности несогласное съ природой, впослѣдствіи удерживалось съ такимъ упорствомъ, которое ввело въ систему безконечную путаницу. Исторія этого предположенія есть одинъ изъ любопытнѣйшихъ примѣровъ той любви къ простотѣ и симметріи, которая есть источникъ всѣхъ общихъ истинъ, хотя часто производитъ и поддерживаетъ ошибки. Въ настоящее время намъ легко видѣть, какъ фантастически толковалось понятіе простоты и совершенства, въ тѣхъ аргументахъ, которые защищали мнѣніе, что дѣйствительныя движенія небесныхъ тѣлъ должны быть круговыя и равномѣрныя. Это ученіе поддерживали Пиѳагорейцы и Платоники. По словамъ Гемина, «Они предполагали, что движенія солнца, луны и пяти планетъ суть круговыя и равномѣрныя: потому что они не хотѣли въ вещахъ божественныхъ и вѣчныхъ признать такого безпорядка, чтобы онѣ двигались

иногда быстрѣе, иногда медленнѣе, а иногда останавливались; потому что никто бы не потерпѣлъ такой безпорядочности даже въ движеніяхъ человѣка, знающаго достоинство и приличіе. Впрочемъ, случайности жизни часто заставляютъ людей ходить быстрѣе или тише; но въ совершенной природѣ звѣздъ невозможно допустить никакой причины для подобной быстроты или медленности. Потому они и предложили этотъ вопросъ,—какъ могутъ быть явленія представлены равномѣрными и круговыми движеніями.»

Эти догадки и предположенія естественно вели къ установленію разныхъ частей Теоріи Эпицикловъ. Относительно планетъ, эта теорія принималась вѣроятно во времена Платона или еще раньше. Аристотель разъясняетъ ее слѣдующимъ образомъ *). «Эвдоксъ», говоритъ онъ, «приписывалъ каждой планетѣ четыре сферы: первая обращалась съ неподвижными звѣздами (чѣмъ производится суточное движеніе); вторая давала планетѣ движеніе вдоль эклиптики (чѣмъ производится такъ называемая средняя долгота планеты); у третьей ось была перпендикулярна **) къ эклиптикѣ (чѣмъ производится неравенство каждаго планетнаго движенія, дѣйствительно происходящее отъ его спеціальнаго движенія вокругъ солнца); четвертая производила движеніе, наклонное къ этимъ направленіямъ (движеніе въ широтѣ).» Говорится также, что

---

*) Metaphys. XI, 8.

**) Аристотель говоритъ: «третья имѣла свои полюсы въ эклиптикѣ»; но это должна быть его ошибка. Онъ признается, что просто заимствовалъ эти мнѣнія у астрономовъ-математиковъ, ἐκ τῆς οἰκειοτάτης φιλοσοφίας τῶν μαθηματικῶν.

онъ приписывалъ солнцу и лунѣ движеніе въ широтѣ и соотвѣтствующую этому сферу,—и смыслъ этого трудно опредѣлить, если только Аристотель передаетъ теорію вѣрно; потому что было бы нелѣпо приписывать Эвдоксу знаніе движенія, которымъ солнце отклоняется отъ эклиптики. Калиппъ находилъ, что для объясненія явленій солнцу и лунѣ должны быть даны двѣ дополнительныя сферы: вѣроятно онъ зналъ о неравенствахъ движеній этихъ свѣтилъ. Онъ предлагалъ также дополнительную сферу для каждой планеты, для того, какъ можно предполагать, чтобы объяснить эксцентрицитетъ ихъ орбитъ.

Въ этой формѣ гипотеза, кажется, не была приведена въ мѣру и кромѣ того была безъ необходимости сложна. Разрѣшеніе наклоннаго движенія луны на два отдѣльныя движенія, сдѣланное Эвдоксомъ, не было самымъ простымъ способомъ объяснять это движеніе; а Калиппъ воображалъ себѣ связь этихъ сферъ такимъ способомъ, который дѣлалъ необходимымъ почти удвоить ихъ число; такимъ образомъ его система имѣла не меньше 55 сферъ.

Таково было развитіе, которое Идея эпициклической гипотезы имѣла въ умахъ людей до того времени, когда эта теорія была установлена Гиппархомъ. Съ другой стороны этотъ шагъ подготовлялся собираніемъ Фактовъ. Мы знаемъ, что наблюденія Лунныхъ Затмѣній дѣлались Халдеями въ Вавилонѣ въ 367 г. до Р. Х. и были извѣстны Грекамъ; потому что на этихъ наблюденіяхъ основали свою Теорію Луны Гиппархъ и Птолемей. Быть можетъ, намъ нельзя придать такой же достовѣрности тому

извѣстію, что во время завоеваній Александра Халдеи имѣли рядъ наблюденій, восходившихъ на 1903 года назадъ, и которыя Аристотель поручилъ Каллисѳену привезти къ нему въ Грецію. Всѣ греческія наблюденія, имѣющія какое нибудь значеніе, начинаются съ Александрійской школой. По извѣстіямъ Гиппарха, Аристиллъ и Тимохарисъ наблюдали мѣста Звѣздъ и Планетъ, и времена Солнцестояній, въ различные періоды отъ 295 до 269 г. до Р. Х. Безъ ихъ наблюденій Гиппарху дѣйствительно было бы не легко установить свою Теорію Солнца и теорію Предваренія Равноденствій.

Для того, чтобы наблюденія, сдѣланныя на значительныхъ промежуткахъ времени, могли быть сравниваемы одни съ другими, они должны быть сведены къ какой-нибудь общей эрѣ. Халдеи считали по эрѣ Набонассара, которая началась въ 749 до Р. Х. Греческія наблюденія были относимы къ періодамъ Каллипа, въ 76 лѣтъ, изъ которыхъ первый начался въ 331 до Р. Х. Этимъ лѣтосчисленіемъ пользуются Гиппархъ и Птолемей.

ГЛАВА III.

Индуктивная Эпоха Гиппарха.

---

§ 1. — Установленіе Теоріи Эпицикловъ и Эксцентрическихъ Круговъ.

Хотя, какъ мы видѣли, уже во времена Платона, явилась Идея Эпицикловъ, поставлена была задача объ ея общемъ примѣненіи, и послѣдователи Платона предложили рѣшенія этой задачи; но тѣмъ неменѣе дѣйствительнымъ изобрѣтателемъ и основателемъ этой теоріи мы все-таки считаемъ Гиппарха; потому что онъ нетолько догадывался, что она *можетъ*, но доказалъ, что она *должна* объяснять явленія, какъ относительно ихъ свойствъ, такъ и относительно ихъ количества. Справедливо мнѣніе, что «открываетъ только тотъ, кто доказываетъ»: нетолько потому, что пока истинность теоріи не доказана, она не имѣетъ никакого преимущества предъ всякими другими догадками, среди которыхъ она обращается и надъ которыми возвышаетъ ее только одно доказательство этой истинности; но также и потому, что только

тотъ, кто овладѣваетъ теоріей путемъ вычисленія, владѣетъ ею съ той ясностью пониманія, которая и дѣлаетъ ее особенной его собственностью.

Чтобы установить теорію эпицикловъ, нужно было опредѣлить величины, разстоянія и положенія тѣхъ круговъ или сферъ, въ которыхъ движутся небесныя тѣла, такимъ образомъ, чтобы этимъ объяснялись ихъ видимыя неправильныя движенія. Мы всего лучше поймемъ содержаніе проблемы, если представимъ себѣ то, что̀ мы знаемъ теперь о дѣйствительныхъ движеніяхъ неба. Истинное движеніе земли вокругъ солнца и, потому, видимое годовое движеніе солнца, совершается не въ кругѣ, центромъ котораго служитъ земля, а въ эллипсисѣ или овалѣ, гдѣ земля ближе къ одному краю, чѣмъ къ другому; и движеніе бываетъ всего быстрѣе тогда, когда солнце находится на ближайшемъ краю овала. Но вмѣсто, овала, мы можемъ предположить, что земля движется равномѣрно въ кругѣ, помѣщая только землю не въ центрѣ, но ближе къ одному краю этого круга; потому что и въ такомъ случаѣ солнце будетъ двигаться всего быстрѣе тогда, когда будетъ всего ближе къ землѣ, или когда оно будетъ, что называется, въ своемъ Перигеѣ. Такая орбита называется эксцентрической, и разстояніе земли отъ центра круга называется Эксцентрицитетомъ. Легко доказать геометрическимъ вычисленіемъ, что производимое такимъ образомъ неравенство видимаго движенія есть, въ частностяхъ, то же самое, какъ неравенство, происходящее изъ гипотезы небольшаго эпицикла, единообразно обращающагося на своей оси и движущаго

солнце по своей окружности, когда центръ эпицикла однообразно движется въ кругѣ, центръ котораго есть земля. Эта тожественность результатовъ гипотезы эксцентрическаго круга и эпицикла и доказана Птолемеемъ въ третьей книгѣ его «Альмагеста».

Эксцентрическій Кругъ Солнца. — Когда Гиппархъ ясно понялъ эти гипотезы, какъ возможное средство объяснить движеніе солнца, то, чтобы привести эту возможность въ дѣло, ему нужно было опредѣлить мѣсто Перигея (или ближайшаго къ землѣ пункта окружности), величину Эксцентрицитета и Время, когда солнце бываетъ въ своемъ perигеѣ; и ему нужно было доказать, что этимъ способомъ онъ можетъ дать вѣрное истолкованіе движеній солнца. Онъ и дѣйствительно сдѣлалъ это; и опредѣливъ такимъ образомъ, довольно точно, законъ солнечныхъ неправильностей и числа, отъ которыхъ зависитъ ихъ степень, онъ могъ съ соотвѣтственной точностью указать движенія и мѣста солнца для каждаго момента будущаго времени; словомъ, онъ могъ построить Солнечныя Таблицы, посредствомъ которыхъ положеніе солнца относительно звѣздъ могло быть правильно разсчитано для всякаго времени. Эти Таблицы, сообщаемыя Птолемеемъ *), даютъ Аномалію или неравенство движенія солнца, и даютъ ее посредствомъ простаферезиса, количество котораго, на всякомъ разстояніи солнца отъ Апогея, надо прибавить или вычесть изъ дуги, которую описало бы солнце, еслибы его движеніе было равномѣрно.

---

*) Syntax. lib. III.



Читатель может подумать, что вычисленія, представлявшія такимъ образомъ движенія солнца на неопредѣленный будущій періодъ времени, должны были основываться на значительномъ числѣ наблюденій, сдѣланныхъ во всѣ времена года. Но этого не было; и геній человѣка, открывшаго теорію, обнаружился здѣсь, какъ обыкновенно подобный геній и обнаруживается,— въ томъ, что онъ понялъ, какъ немного нужно фактовъ, чтобы положить основаніе теоріи, если только эти факты правильно поняты. Гиппарху достаточно было того числа дней, которое заключается въ двухъ временахъ года. «Замѣтивъ,» говоритъ Птолемей, «что время отъ весенняго равноденствія до лѣтняго солнцестоянія составляетъ $94^{1}/_{2}$ дня, а время отъ лѣтняго солнцестоянія до осенняго равноденствія $92^{1}/_{2}$ дня, изъ этихъ однихъ явленій онъ доказываетъ, что прямая линія, соединяющая центръ эксцентрической орбиты солнца съ центромъ зодіака (глазомъ наблюдателя или центромъ земли), есть почти 24-я часть радіуса эксцентрической орбиты; и что апогей (наибольшее удаленіе отъ земли) въ окружности этого круга находится почти за $24^{1}/_{2}$ градуса предъ лѣтнимъ солнцестояніемъ.»

Точность этихъ Солнечныхъ Таблицъ, или Канона, основаннаго на этихъ данныхъ, была подтверждена нетолько совпаденіемъ вычисленныхъ по нимъ мѣстъ солнца съ тѣми наблюденіями, какія способны были сдѣлать тогдашніе греческіе астрономы (правда, что эти наблюденія были еще очень грубы), но и тѣмъ, что эти вычисленія давали имъ возможность разсчитывать солнечныя и лунныя затмѣнія, — явленія, которыя даютъ весьма точную и строгую пробу вѣрности по-

добныхъ таблицъ, потому что весьма незначительная перемѣна въ видимомъ мѣстѣ солнца или луны совершенно измѣнила бы видимое явленіе затмѣнія или даже сдѣлала его невозможнымъ. И хотя таблицы этого періода науки далеко не были совершенны, онѣ съ очень сносной вѣрностью выдержали это трудное и постоянно возвращающееся испытаніе, и такимъ образомъ доказали здравость теоріи, по которой эти таблицы были вычислены.

Эксцентрическій кругъ Луны.—Движенія луны представляютъ много неправильностей; но когда гипотеза Эксцентрическаго круга или Эпицикла оказалась удовлетворительной для солнца, то естественно было попробовать объяснить по тому же способу и движенія луны; и Гиппархъ показалъ, что эти гипотезы могли бы объяснить наиболѣе замѣтныя аномаліи. Довольно трудно описать разные способы, которыми прилагались эти гипотезы, потому что одними словами очень трудно объяснить даже только факты движенія луны. Еслибы луна оставляла за собой на всемъ пути своего движенія видимую свѣтлую черту, то обозначенный этою чертой путь былъ бы чрезвычайно сложнаго свойства; кругъ каждаго обращенія луны отклоняется отъ предъидущаго круга и слѣды нѣсколькихъ обращеній составили бы родъ сѣти, проходящей по срединѣ неба *). Въ каждомъ обращеніи движеніе ея относительно долготы измѣняется такой же аномаліей, какъ

*) Читатель найдетъ попытку изобразить общепонятно характеръ этого пути въ Companion to the British Almanack, 1834.



упомянутая прежде аномалія солнца; но, кромѣ того, путь луны отклоняется отъ эклиптики на сѣверъ или на югъ, и такимъ образомъ она получаетъ движеніе относительно широты. Мы достаточно знали бы это движеніе въ широтѣ, еслибы знали періодъ возстановленія, то есть, время, которое употребляетъ луна на движеніе свое отъ какой-нибудь широты до тѣхъ поръ, пока не возвращается къ той же самой широтѣ; какъ напримѣръ, отъ одной стороны эклиптики опять до той же стороны. Но замѣчено было, что періодъ возстановленія широты не есть тотъ же, что періодъ возстановленія долготы, или что періодъ обращенія луны между звѣздами; и такимъ образомъ въ каждое послѣдовательное обращеніе луна описываетъ различный путь между звѣздами, и путь ея, какъ и ея скорость, постоянно измѣняются.

Но Гиппархъ привелъ и движенія луны къ правилу и къ таблицамъ, какъ онъ сдѣлалъ относительно солнца, и привелъ тѣмъ же способомъ. Онъ съ большей точностью, чѣмъ кто-нибудь изъ прежнихъ астрономовъ, опредѣлилъ среднее равномѣрное движеніе луны въ долготѣ и широтѣ, и затѣмъ представилъ аномалію движенія въ долготѣ посредствомъ эксцентрическаго круга, какъ онъ сдѣлалъ это относительно солнца.

Но здѣсь представилось ему еще новое затрудненіе. Апогей солнца всегда оставался на томъ же мѣстѣ неба, или по крайней мѣрѣ такъ близко къ этому мѣсту, что Птолемей не могъ открыть никакой ошибки въ томъ мѣстѣ, которое было опредѣлено Гиппархомъ за 250 лѣтъ прежде. Но относительно Апогея Луны оказалось, что онъ имѣетъ движеніе между звѣздами.

Еще до временъ Гиппарха было замѣчено, что въ $6585^1/_3$ дней бываетъ 241 обращеніе луны относительно звѣздъ, и только 239 относительно аномаліи. Это различіе можно было объяснить себѣ, предположивъ, что самый эксцентрическій кругъ, въ которомъ движется луна, имѣетъ свое особенное движеніе, постоянно подвигающее апогей въ томъ же направленіи, въ которомъ движется луна; но при этомъ предположеніи, — для составленія таблицъ луны нужно было опредѣлить нетолько эксцентрицитетъ орбиты и мѣсто апогея въ извѣстное время, но и скорость движенія самого апогея.

Гиппархъ, какъ мы сказали, исполнилъ и эту задачу; и при этомъ случаѣ, также какъ при составленіи таблицъ солнца, данныя, которыя онъ нашелъ для этого нужными, были весьма ограниченны. Онъ вывелъ всѣ свои заключенія только изъ шести затмѣній луны *). Три изъ нихъ,—извѣстія о которыхъ были принесены изъ Вавилона, гдѣ отмѣчались эти явленія, — происходили въ 366-мъ и 367-мъ годахъ эры Набонассара и дали Гиппарху возможность опредѣлить для этого времени эксцентрицитетъ и апогей орбиты луны. Три другія наблюдаемы были въ Александріи, въ 547-мъ году эры Набонассара, и дали ему другое положеніе орбиты, въ промежуткѣ 180 лѣтъ; и онъ познакомился такимъ образомъ и съ движеніемъ самой орбиты и съ ея формой **).

*) Ptolem. Synt. IV. 10.

**) Птолемей для перваго неравенства луны пользуется эпицикломъ. Гиппархъ употребляетъ эксцентрическій кругъ.



Въ дѣйствительности движенія луны имѣютъ нѣкоторыя другія, весьма значительныя неравенства, кромѣ тѣхъ, какія были разсмотрѣны Гиппархомъ; но таблицы луны, построенныя на упомянутыхъ выше данныхъ, имѣли значительную степень правильности, особенно если онѣ примѣнялись къ вычисленію затмѣній, какъ это главнымъ образомъ и дѣлалось; потому что самая большая изъ этихъ добавочныхъ неправильностей, нами упомянутыхъ (такъ-называемая эвекція), исчезаетъ при новолуніи и полнолуніи, когда только и бываютъ затмѣнія.

Численное объясненіе движеній солнца и луны, посредствомъ Гипотезы Эксцентрическихъ Круговъ, и построенныя на этомъ Таблицы были одной изъ великихъ заслугъ Гиппарха. Общее объясненіе движеній планетъ, посредствомъ гипотезы эпицикловъ, какъ мы видѣли, было уже въ ходу прежде. Но спеціальныя движенія планетъ, въ ихъ эпициклахъ подвержены, въ дѣйствительности, такимъ же аномаліямъ, какъ тѣ, которыя сдѣлали необходимымъ введеніе эксцентрическихъ круговъ для солнца и луны.

Гиппархъ съ большой точностью опредѣлилъ Среднія движенія Планетъ; но, по недостатку данныхъ, онъ не могъ объяснить планетныхъ Неправильностей посредствомъ эксцентрическихъ круговъ. Вся масса хорошихъ наблюденій планетъ, полученныхъ имъ отъ предыдущихъ вѣковъ, по словамъ Птолемея, не представляла столько, сколько онъ самъ передалъ намъ. «Поэтому,» прибавляетъ онъ *), «Гиппархъ, такъ

*) Synt. IX. 2.



прилежно трудившійся надъ тѣмъ, чтобы представить движенія солнца и луны посредствомъ равномѣрныхъ круговыхъ движеній,—относительно планетъ, какъ показываютъ его сочиненія, не сдѣлалъ даже и попытки этого, но только привелъ въ порядокъ существовавшія наблюденія, прибавилъ къ нимъ гораздо больше, чѣмъ сколько самъ получилъ отъ предыдущихъ вѣковъ, и показалъ недостаточность гипотезъ, которыми другіе астрономы хотѣли объяснять небесныя явленія.» Прежніе математики, кажется, уже дѣлали попытку составить «Непрерывный Канонъ», т. е. Таблицы, которыя бы опредѣляли мѣста планетъ на все будущее время; но, построенныя безъ соображенія эксцентрицитета орбитъ, эти Таблицы должны были быть весьма ошибочны.

Птолемей очень справедливо замѣчаетъ, что Гиппархъ доказалъ свою обычную любовь къ истинѣ и свое вѣрное чувство отвѣтственности за свой трудъ, предоставивъ довершеніе начатаго имъ дѣла будущимъ вѣкамъ. Описанныя нами Теоріи Солнца и Луны показываютъ въ немъ великаго астронома, совершившаго замѣчательныя открытія, и оправдываютъ репутацію, которой онъ всегда владѣлъ. Въ самомъ дѣлѣ нѣтъ философа, о которомъ бы говорили съ такимъ единодушнымъ удивленіемъ. Птолемей, которому мы обязаны главнѣйшими свѣдѣніями о немъ, постоянно соединяетъ съ его именемъ восхвалительные эпитеты: онъ нетолько превосходный и внимательный наблюдатель, но и «чрезвычайно правдивый и трудолюбивый человѣкъ» *), который показалъ необыкновенную про-

*) Synt. IX. 2.

ницательность и замѣчательное стремленіе къ истинѣ во всѣхъ частяхъ науки. Плиній, упомянувъ о немъ и о Θалесѣ, впадаетъ въ свое декламаторское одушевленіе: «Великіе люди! возвышенные надъ обыкновенной человѣческой природой своими открытіями законовъ, которымъ повинуются небесныя явленія, и освобожденіемъ жалкаго человѣческаго ума отъ ужаса, который внушали ему затмѣнія. — Привѣтствіе вамъ и вашему генію, истолкователи небесъ, достойные хранители законовъ вселенной, изобрѣтатели принциповъ, которые связываютъ боговъ и людей!» Съ тѣмъ же удивленіемъ говорили о Гиппархѣ и новѣйшіе писатели; и даже точный, но строгій историкъ астрономіи Деламбръ, который такъ скупо раздаетъ свои похвалы и такъ щедро свои сарказмы; который говоритъ *), что для памяти Аристарха составляетъ несчастье то обстоятельство, что его трудъ дошелъ до насъ вполнѣ; и который не можетъ упомянуть **) извѣстія о затмѣніи, вѣрно предсказанномъ Галикономъ изъ Кизика, не прибавивъ, что если эта исторія справедлива, то Галиконъ былъ больше счастливъ, чѣмъ искусенъ: — этотъ историкъ теряетъ всю свою раздражительность, когда доходитъ до Гиппарха †). «Въ Гиппархѣ,» говоритъ онъ, «мы находимъ одного изъ самыхъ необыкновенныхъ людей древности; находимъ величайшаго человѣка, въ тѣхъ наукахъ, которыя требуютъ соединенія наблюденій и геометріи.» Желая видимо примирить эту похвалу съ тѣмъ пре-

---

*) Astronomie Ancienne, I, 75.

**) Тамъ же, I, 17. †) Тамъ же, I, 186.

небреженіемъ, съ какимъ онъ говоритъ обыкновенно обо всѣхъ астрономахъ, наблюденія которыхъ неточны, Деламбръ прибавляетъ: «чтобы произвести хорошіе инструменты, нужны долгое время и постоянныя усилія многихъ изобрѣтательныхъ людей, но энергія и трудолюбіе зависятъ отъ самого человѣка.»

Гиппархъ былъ также авторомъ другихъ великихъ открытій и улучшеній въ астрономіи, кромѣ установленія ученія объ Эксцентрическихъ кругахъ и Эпициклахъ; но это ученіе было величайшимъ успѣхомъ, сдѣланнымъ древними въ теоріи небесныхъ движеній, и потому должно быть главнымъ предметомъ нашего вниманія въ настоящемъ трудѣ,—такъ какъ цѣль наша открыть, въ чемъ состоитъ прогрессъ реальнаго теоретическаго знанія и при какихъ обстоятельствахъ онъ совершался.

§ 2. Оцѣнка значенія Теоріи Эксцентрическихъ Круговъ и Эпицикловъ.

Здѣсь можетъ быть полезно объяснить значеніе теоретическаго успѣха, совершеннаго Гиппархомъ; тѣмъ болѣе, что ходячія мнѣнія объ этомъ предметѣ, быть можетъ, слишкомъ легко судятъ о заслугѣ введенія или установленія ученія объ Эпициклахъ. Потому что, вопервыхъ, это ученіе признано теперь ошибочнымъ; и нѣкоторые изъ величайшихъ людей въ новѣйшей исторіи астрономіи обязаны наибольшей долей своей славы тому, что содѣйствовало разрушенію этой гипотезы. И кромѣ того, эта теорія нетолько

ошибочна, но и крайне сложна и запутанна, такъ что обыкновенно ее считаютъ массой произвольныхъ мнѣній и нелѣпостей. Мильтонъ такъ говоритъ объ этомъ въ «Потерянномъ Раѣ» (пѣсня VIII):

. . . . . . He his fabric of the heavens
Hath left to their disputes, perhaps to move
His laughter at their quaint opinions wide;
Hereafter when they come to model heaven
And calculate the stars, how will they wield
The mighty frame! how build, unbuild, contrive,
To save appearances! how gird the sphere
With centric and eccentric scribbled o'er,
Cycle in epicycle, orb in orb!

Здѣсь можно припомнить и знаменитое изреченіе, сказанное Альфонсомъ X, королемъ Кастильскимъ (1252 г.), когда ему объясняли эту сложную систему, — что «еслибы посовѣтовались съ нимъ при твореніи міра, то вселенная имѣла бы планъ лучше и проще.» Надо прибавить еще, что эта система заключаетъ въ себѣ странное понятіе о свойствѣ принимаемыхъ въ ней круговъ; — эти круги считаются хрустальными сферами, и обширныя пространства, находящіяся между небесными свѣтилами, представляются твердой массой, составившейся изъ сопоставленія многихъ массъ, находящихся въ постоянномъ движеніи,— фантазія, которую справедливо считали потомъ невѣроятной и чудовищной.

Мы постараемся исправить или отклонить эти предразсудки нетолько для того, чтобы отдать справедливость Гиппарховой или, какъ она обыкновенно называется, Птолемеевой системѣ астрономіи, и ея

основателю; но и по другой причинѣ, гораздо болѣе важной для цѣли настоящаго труда: именно, чтобы мы могли видѣть, какъ теоріи могутъ имѣть высокое значеніе, хотя бы и содержали ложныя представленія о дѣйствительномъ положеніи вещей, и какъ онѣ могутъ быть до высокой степени полезны, хотя бы и имѣли ненужную сложность. Въ развитіи знанія, цѣнность истинной доли теоріи можетъ много перевѣшивать сопровождающую ее ошибку, и польза правила можетъ не ослабляться недостаткомъ простоты. Первые шаги нашего прогресса не теряютъ своей важности отъ того, что они не были послѣдними; и начало дня можетъ требовать не меньшей энергіи и дѣятельности, чѣмъ его конецъ.

То, что̀ есть справедливаго въ теоріи Гиппарха и чего не отнимаютъ отъ ея значенія никакія послѣдующія открытія, есть разрѣшеніе видимыхъ движеній небесныхъ тѣлъ на собраніе круговыхъ движеній. Проба истинности и реальности этого разрѣшенія—та, что оно ведетъ къ построенію теоретическихъ Таблицъ движенія этихъ свѣтилъ, Таблицъ, которыя указываютъ ихъ мѣста для всякаго даннаго времени, почти согласно съ тѣми мѣстами, какія опредѣляются наблюденіемъ. Предположеніе, что введенныя такимъ образомъ круговыя движенія всѣ совершенно равномѣрны, есть основной принципъ всего процесса. Это предположеніе можно назвать ошибочнымъ; и мы видѣли, какъ фантастичны были нѣкоторые изъ аргументовъ, которые первоначально приводимы были въ его пользу. Но какое-нибудь предположеніе необходимо, для того, чтобы можно было связать какъ-нибудь дви-

женія въ различныхъ пунктахъ обращенія извѣстнаго свѣтила, т. е. для того, чтобы мы могли имѣть какую-нибудь теорію этихъ движеній; и невозможно было выбрать предположенія проще того, какое мы упоминали. Заслуга этой теоріи та, что, получивъ количество эксцентрицитета, мѣсто апогея и, быть можетъ, другіе элементы изъ немногихъ наблюденій, она выводитъ изъ нихъ результаты, согласные со всѣми наблюденіями, какъ бы ни были они многочисленны и разновременны. Чтобы выразить какое-нибудь неравенство движенія посредствомъ эпицикла, для этого надо предположить нетолько, что неравенство существуетъ, но и далѣе,—что это неравенство имѣетъ наибольшую величину въ какомъ-нибудь извѣстномъ мѣстѣ,—что оно уменьшается, выходя отъ этого мѣста, по извѣстному закону, — что оно продолжаетъ уменьшаться въ теченіе извѣстной части обращенія свѣтила, — затѣмъ увеличивается снова, и такъ далѣе; т. е. введеніе эпицикла представляетъ неравенство движенія такъ полно, какъ оно можетъ быть представлено относительно своего количества.

Мы можемъ объяснить это еще больше, замѣтивъ, что такое разрѣшеніе неравныхъ движеній небесныхъ тѣлъ на равномѣрныя круговыя движенія, въ сущности, равнозначительно тѣмъ новѣйшимъ и усовершенствованнымъ процессамъ, какіе примѣняются къ подобнымъ движеніямъ у новѣйшихъ астрономовъ. Ихъ общая метода состоитъ въ томъ, что они представляютъ всѣ неравенства движеній въ видѣ рядовъ, которыхъ отдѣльные члены изображаютъ отдѣльныя

части, изъ какихъ составляется каждое неравенство. Эти члены заключаютъ въ себѣ синусы и косинусы извѣстныхъ угловъ, т. е. они заключаютъ извѣстныя техническія средства, съ помощью которыхъ измѣряются кругъ и также круговыя движенія. предполагая, что всѣ круговыя движенія бываютъ вмѣстѣ и равномѣрныя и потому находятся въ постоянномъ отношеніи съ временемъ,—предположеніе, которое древніе также поставили въ основаніе своей теоріи эпицикловъ. И такимъ образомъ проблема разрѣшенія небесныхъ движеній на равномѣрныя круговыя движенія, поставленная двѣ тысячи лѣтъ тому назадъ въ школѣ Платона, все-еще остается великимъ предметомъ изученія новѣйшихъ астрономовъ, наблюдателей и математиковъ.

То обстоятельство, что Гиппархъ съ успѣхомъ совершилъ первые опыты этого разрѣшенія относительно солнца и луны и видѣлъ примѣнимость его къ другимъ случаямъ—даетъ ему одно изъ первыхъ мѣстъ въ ряду великихъ астрономовъ. Что касается до обвиненій или насмѣшекъ противъ сложности его системы, то легко видѣть, что онѣ не имѣютъ важности. Какъ система вычисленія, эта система нетолько хороша, но, какъ мы сейчасъ сказали, во многихъ случаяхъ лучшей еще не было найдено. Если, при наилучшемъ возможномъ вычисленіи дѣйствительныхъ движеній неба, процессъ оказывается сложенъ и труденъ, то предметомъ нашего неудовольствія должна быть при этомъ природа, а не астрономъ. Надо согласиться, что эта защита астрономовъ разсудительна.

«Мы не должны», говорить Птолемей *), «отступать предъ сложностью гипотезъ, но должны, сколько можемъ, объяснять явленія. Если гипотезы удовлетворительны для каждаго видимаго неравенства отдѣльно, комбинація ихъ будетъ представлять истину; и какъ можемъ мы удивляться существованію этой сложности въ небѣ, когда мы не знаемъ ничего о свойствахъ неба, что̀ дало бы намъ право предполагать въ этомъ какую-нибудь несообразность?»

Но можно было бы сказать, что эти движенія, какъ мы теперь знаемъ, проще, чѣмъ они представлялись тогда, и что Теорія Эпицикловъ была ошибочна, какъ изображеніе дѣйствительнаго устройства неба. А на это мы можемъ возразить, что, сколько мы знаемъ, лучшіе астрономы древности не приписывали кругамъ и эпицикламъ матеріальнаго существованія. Хотя догматическіе философы, какъ напр. послѣдователи Аристотеля, и учили, кажется, что небесныя сферы суть реальныя твердыя тѣла, Птолемей считаетъ ихъ воображаемыми **); и изъ его доказательства тожественности результатовъ эксцентрической и эпициклической гипотезы ясно, что эти вещи должны были служить чисто только геометрическими представленіями, — и въ этомъ смыслѣ онѣ даютъ вѣрное изображеніе видимыхъ движеній.

Правда, что реальныя движенія небесныхъ тѣлъ проще видимыхъ движеній и что мы, привыкши представлять себѣ въ умѣ ихъ реальное устройство, становимся нетерпѣливы при кажущейся путаницѣ и

---

*) Synt. XIII. 2. **) Тамъ же, III. 3.



безпорядочности древнихъ гипотезъ. Но это реальное устройство никогда бы не было открыто философами, еслибы видимыя движенія не были строго изслѣдованы и успѣшно анализированы. Какъ далека отъ очевидности и какъ нелегко опредѣлима связь между фактами и истинной теоріей, въ этомъ можетъ убѣдиться каждый, когда попробуетъ изъ общаго понятія о реальныхъ движеніяхъ луны вывести правила, по которымъ вычисляются явленія затмѣній; или даже только объяснить начинающему, какого свойства бываютъ видимыя движенія луны между звѣздами.

Несомнѣннымъ доказательствомъ важнаго значенія Теоріи Эпицикловъ можетъ служить то обстоятельство,—что она воплотила въ себѣ все сколько-нибудь точное знаніе, въ то время существовавшее, направляла астрономовъ къ тѣмъ методамъ, которыми они всего удобнѣе могли сдѣлать это знаніе еще болѣе точнымъ и полнымъ, указывала новые предметы для вниманія и изслѣдованія; и что, впервые сдѣлавъ это, она могла также послужить хранилищемъ всѣхъ новыхъ результатовъ, полученныхъ дѣятельными и неутомимыми трудами длиннаго ряда греческихъ, латинскихъ, арабскихъ и новѣйшихъ европейскихъ астрономовъ,—до тѣхъ поръ, пока не явилась новая теорія, заступившая ея мѣсто въ наукѣ. Нѣкоторые читатели, быть можетъ, удивятся, если мы скажемъ, что авторъ слѣдующаго великаго успѣха въ астрономической теоріи, Коперникъ, принималъ теорію эпицикловъ; т. е. онъ употреблялъ изъ нея то, въ чемъ мы указывали ея существенное значеніе. «Мы

должны признать», говоритъ онъ *), «что небесныя движенія суть круговыя, или сложныя изъ нѣсколькихъ круговъ, потому что ихъ неравенства слѣдуютъ твердому закону и возвращаются въ извѣстные періоды, чего не было бы, еслибы они не были круговыми; потому что одинъ только кругъ можетъ сдѣлать то, что происходившее прежде возвращается опять».

Итакъ, въ этомъ смыслѣ Гиппархова теорія была реальной и неразрушимой истиной, которая не была брошена и замѣнена другаго рода истинами, но была принята и вошла въ составъ всякой послѣдующей астрономической теоріи, и которая никогда не можетъ перестать быть одной изъ важнѣйшихъ и основныхъ частей нашего астрономическаго знанія.

Достаточно минутнаго размышленія, чтобы видѣть, что упомянутое нами введеніе и установленіе Теоріи Эпицикловъ именно представляетъ то характеристическое явленіе, которое мы указывали прежде какъ условіе всякаго реальнаго успѣха въ прогрессивной наукѣ; именно приложеніе ясныхъ и соотвѣтственныхъ Идей къ реальному ряду Фактовъ. Ясность геометрическихъ представленій, давшихъ Гиппарху возможность опредѣлить орбиты Солнца и Луны, не нуждается въ объясненіяхъ; и мы сейчасъ указывали, какимъ образомъ эти идеи комбинировали въ одно связное цѣлое различныя движенія и мѣста этихъ свѣтилъ. Чтобы сдѣлать этотъ шагъ въ астрономіи, нужны были трудолюбіе и внимательность въ собираніи наблюденій, и математическая ясность и твердое

*) Copernicus, *De Rev.* I, гл. 4.



понятіе о томъ, что теорія должна состоять въ успѣшномъ анализѣ этихъ наблюденій.

§ 3. — Открытіе Предваренія Равноденствій.

Тѣ же качества, которыя мы отмѣтили въ разсказанныхъ теперь изслѣдованіяхъ Гиппарха, — внимательность въ собираніи наблюденій и ясность идеи въ ихъ представленіи, — являются также въ другихъ его открытіяхъ, которыхъ мы не должны пройти молчаніемъ. Одно изъ важнѣйшихъ между ними есть открытіе Предваренія Равноденствій.

Обстоятельство, которое привело его къ этому открытію, было замѣченное имъ измѣненіе Долготы Неподвижныхъ Звѣздъ. Долгота небесныхъ тѣлъ, будучи измѣряема отъ того пункта, гдѣ ежегодный путь солнца пересѣкаетъ экваторъ, будетъ измѣняться, если измѣняется этотъ путь. Впрочемъ, вовсе не легко замѣтить это измѣненіе; потому что путь солнца между звѣздами опредѣляется не простымъ взглядомъ на небо, а рядомъ заключеній, выводимыхъ изъ другихъ наблюдаемыхъ фактовъ. Гиппархъ пользовался для этого затмѣніями луны; потому что затмѣнія, совершаясь прямо противоположно мѣсту солнца, доставляютъ данныя для опредѣленія его пути. Сравнивая затмѣнія своего времени съ затмѣніями, которыя наблюдалъ въ прежнее время Тимохарисъ, онъ нашелъ, что свѣтлая звѣзда, Spica Virginis, была въ его время за шесть градусовъ позади равноденственной точки, и была въ прежнее время за восемь градусовъ позади этой же точки. Такимъ

образомъ явилось подозрѣніе, что долготы всѣхъ звѣздъ постоянно возрастаютъ; но Гиппархъ владѣлъ слишкомъ философскимъ умомъ, чтобы принять это за несомнѣнный фактъ. Онъ изслѣдовалъ мѣста Регула и мѣста другихъ звѣздъ, какъ сдѣлалъ это для Spica Virginis; и нашелъ, во всѣхъ этихъ случаяхъ, измѣненіе мѣста, которое могло быть объясняемо какимъ-нибудь измѣненіемъ въ положеніи тѣхъ круговъ (небесной сферы), въ которыхъ помѣщаются звѣзды, — это измѣненіе и называется Предвареніемъ Равноденствій.

Какъ ясно понималъ Гиппархъ это измѣненіе въ положеніи неба, это обнаруживается изъ того вопроса, который, по извѣстію Птолемея, онъ изслѣдовалъ и разрѣшилъ, именно—что это движеніе неба происходитъ около полюсовъ эклиптики, а не около полюсовъ экватора. О внимательности, съ какой онъ выводилъ это движеніе изъ наблюденія самыхъ звѣздъ, можно судить по тому, что, сдѣлавъ свои первыя наблюденія съ этой цѣлью надъ Spica и Регуломъ, зодіакальными звѣздами, онъ прежде всего подумалъ, что одни только звѣзды зодіака измѣняютъ свою долготу, — подозрѣніе, которое онъ оставилъ послѣ изслѣдованія другихъ звѣздъ. Его процессы выводовъ вполнѣ выставили идею о свойствахъ этого движенія и доказательство его существованія — два условія, необходимыя для открытія. Какую массу фактовъ Гиппархъ былъ въ состояніи свести такимъ образомъ къ закону, объ этомъ можно судить до нѣкоторой степени изъ того, что посредствомъ этого предваренія, со временъ Гиппарха и до насъ, звѣзды пере-

двинулись на небѣ только чрезъ одинъ знакъ зодіака (на 30°), и что для полнаго обращенія неба (на 360°), посредствомъ открытаго имъ движенія, потребуется періодъ времени въ 25,000 лѣтъ. Такимъ образомъ открытіе его связывало разные виды неба въ самые отдаленные періоды человѣческой исторіи; и дѣйствительно, новыя и остроумныя изслѣдованія Ньютона въ его Хронологіи основаны на этомъ одномъ астрономическомъ фактѣ, Предвареніи Равноденствій.

Два описанныя нами открытія, способъ построенія Солнечныхъ и Лунныхъ Таблицъ и Предвареніе, были въ астрономіи успѣхами величайшей важности, нетолько сами по себѣ, но и потому, что они указывали астрономамъ новые предметы и предпріятія. Одно изъ этихъ открытій разоблачало постоянный законъ и порядокъ среди безпрерывныхъ измѣненій и видимаго безпорядка; другое указывало постоянно идущія измѣненія и движеніе тамъ (въ неподвижныхъ звѣздахъ), гдѣ все считалось неподвижнымъ и неизмѣннымъ. Подобныя открытія были очень способны вызвать много вопросовъ въ умахъ мыслящихъ людей; потому что, послѣ этого, ничто нельзя было счесть постояннымъ безъ самаго внимательнаго изслѣдованія; и никакая видимая сложность или запутанность не могла оправдывать философа, который бы отчаявался свести ихъ къ простому закону. Чтобы отвѣчать на подобные вопросы, требовались новые способы наблюденія фактовъ, болѣе точные и единообразные, чѣмъ тѣ, какіе употреблялись до тѣхъ поръ. Кромѣ того, открытія, уже сдѣланныя, и другія, ко-

торыя должны были за ними послѣдовать, вели къ разнообразнымъ заключеніямъ, требовавшимъ объясненій, дополненій, систематизаціи. Словомъ, Эпоха Индукціи вела, какъ мы видѣли, — и должна всегда вести, — къ Періоду Развитія, Повѣрки, Примѣненія и Расширенія.

ГЛАВА IV.

Послѣдствія Индуктивной Эпохи Гиппарха.

---

§ 1. — Изслѣдованія, подтверждавшія Теорію.

Это открытіе руководящихъ Законовъ Солнечнаго и Луннаго Движеній и раскрытіе Предваренія могутъ считаться великими положительными успѣхами Гиппарховой астрономіи, — это были коренныя открытія, изъ которыхъ произошло много другихъ меньшихъ улучшеній. Трудъ изслѣдованія параллельныхъ и дальнѣйшихъ вопросовъ, представлявшихся теперь, — трудъ возвышенія другихъ частей астрономіи вровень съ наиболѣе усовершенствованными ея частями, — продолжаемъ былъ цѣлымъ рядомъ ревностныхъ наблюдателей и вычислителей, сначала въ извѣстной школѣ Александріи потомъ въ другихъ частяхъ міра. Мы должны указать различные труды этихъ астрономовъ, но можемъ сдѣлать это очень коротко; потому что дальнѣйшее развитіе однажды установленныхъ ученій не такъ важно для нашей настоящей цѣли,

какъ первое представленіе и доказательство основныхъ истинъ, на которыхъ основываются систематическія ученія. Но мы должны обратить вниманіе и на Періоды Повѣрки, какъ на Эпохи Индукціи; и они нигдѣ не могутъ быть изучаемы съ такой выгодой, какъ именно въ исторіи астрономіи.

Впрочемъ, на дѣлѣ Гиппархъ не оставилъ своимъ преемникамъ труда подробной разработки тѣхъ астрономическихъ понятій, къ которымъ онъ приведенъ былъ своими открытіями. Онъ съ мелочной внимательностью изслѣдовалъ почти всѣ части этого предмета. Мы упомянемъ вкратцѣ нѣкоторыя главныя положенія, имъ установленныя.

Для того, чтобы провѣрить опредѣленные имъ законы перемѣнъ небесныхъ явленій, нужно было предположить, что условія неба постоянны, за тѣмъ исключеніемъ, которое производимо было этими перемѣнами. Такимъ образомъ, ученіе, что перемѣны въ положеніи звѣздъ вѣрно представляются предвареніемъ равноденствій, предполагало, что звѣзды неподвижны относительно другъ друга; и ученіе, что неравенство числа дней, въ извѣстныхъ дѣленіяхъ на мѣсяцы и годы, удобно объясняется теоріей эпицикловъ, предполагало, что годы и дни всегда одинаково продолжительны. Но Гиппархъ не довольствовался простымъ принятіемъ такихъ основаній для своей теоріи; онъ старался доказать ихъ.

1) Неподвижность Звѣздъ. — Послѣ открытія предваренія равноденствій необходимо являлся, — еслибы даже онъ не являлся прежде и самъ собой, — вопросъ: дѣйствительно ли звѣзды, которыя называ-

ются неподвижными и къ которымъ мы относимъ движенія другихъ свѣтилъ, всегда сохраняютъ одно и то же относительное положеніе другъ къ другу. Чтобы опредѣлить этотъ основной вопросъ, Гиппархъ вознамѣрился построить Карту неба; потому что, хотя результатъ его обзора и выраженъ былъ на словахъ, мы можемъ дать такое названіе его Каталогу положеній болѣе важныхъ звѣздъ. Эти положенія описываются посредствомъ проведенія линій; т. е. онъ выбираетъ обыкновенно три или больше такихъ звѣздъ, которыя могутъ лежать въ видимой прямой линіи, проведенной на небѣ. Такимъ образомъ Гиппархъ нашелъ, что южная клеща Рака, свѣтлая звѣзда въ созвѣздіи того же имени, предшествующая головѣ Гидры, и свѣтлая звѣзда Прокіонъ находятся почти на одной линіи. Птолемей приводитъ это и многія другія положенія, отмѣченныя Гиппархомъ, чтобы показать, что положеніе звѣздъ не измѣнилось въ этомъ промежуткѣ времени; — истина, доказать которую Каталогъ Гиппарха далъ такимъ образомъ средство. Онъ заключалъ въ себѣ 1080 звѣздъ.

Составленіе этого Каталога звѣздъ Гиппархомъ есть чрезвычайно знаменитое событіе въ исторіи астрономіи. Плиній *), который говоритъ о немъ съ удивленіемъ, какъ о чудномъ и сверхъ-человѣческомъ трудѣ (ausus rem etiam Deo improbam, annumerare posteris stellas), утверждаетъ, что мысль объ этомъ предпріятіи явилась вслѣдствіе замѣчательнаго астрономическаго событія, появленія новой звѣзды; «novam

*) Natur. Hist. l. II (XXVI).



stellam et aliam in aevo suo genitam deprehendit; ejusque motu, qua die fulsit, ad dubitationem est adductus anne hoc saepius fieret, moverenturque et eae quas putamus affixas». Въ этомъ преданіи нѣтъ собственно ничего невѣроятнаго, но мы можемъ замѣтить, вмѣстѣ съ Деламбромъ *), что мы не имѣемъ свѣдѣнія, осталась ли новая звѣзда на небѣ или вскорѣ опять исчезла. Птолемей не упоминаетъ ни объ этой звѣздѣ, ни о разсказѣ; и въ его каталогѣ нѣтъ ни одной свѣтлой звѣзды, которой нѣтъ въ «Катастеризмахъ» Эратосѳена. Эти «Катастеризмы» были — исчисленіе 475 главныхъ звѣздъ по созвѣздіямъ, которымъ они принадлежатъ; и изданы были около шестидесяти лѣтъ до Гиппарха.

2) Постоянная продолжительность года. — Гиппархъ пытался также опредѣлить, бываютъ ли слѣдующіе одинъ за другимъ годы всѣ одинаково продолжительны; и хотя, при своей мелочной точности, онъ кажется не считалъ себя въ полномъ правѣ утверждать, что годы всегда бываютъ совершенно равны, онъ доказывалъ, — по наблюденіямъ того времени, когда солнце проходитъ равноденственныя точки, и по затмѣніямъ,—что разница между слѣдующими одинъ за другимъ годами, если только она есть, должна быть чрезвычайно мала. Наблюденія позднѣйшихъ астрономовъ, и особенно Птолемея, подтвердили это мнѣніе и доказали несомнѣнно, что въ продолжительности года нѣтъ прогрессивнаго увеличенія или уменьшенія.

---

*) Astron. Anc. I, 290.

3) Постоянная Продолжительность Дней. Уравненіе Времени. — Труднѣе, чѣмъ равенство годовъ, было доказать равенство дней; потому что годъ измѣряется, какъ-бы естественной мѣркой, числомъ содержащихся въ немъ дней; но день можетъ быть подраздѣляемъ на часы только искусственными средствами; и механическаго искусства, какимъ обладали древніе, не было достаточно, чтобы дать сколько нибудь значительную точность измѣреніямъ такихъ долей времени; хотя астрономы употребляли клепсидры (водяные часы) и другіе подобные инструменты. Поэтому, равенство дней могло быть доказано только послѣдствіями такого предположенія; и такимъ образомъ, кажется, предполагалось, (какъ это и есть на дѣлѣ), что видимое обращеніе звѣздъ бываетъ въ точности равномѣрно, не дѣлаясь никогда ни быстрѣе, ни медленнѣе. Отсюда выходило то слѣдствіе, что солнечные дни (или скорѣе сутки, заключающія ночь и день) оказались бы неравны, вслѣдствіе неравномѣрнаго движенія солнца, — производя такимъ образомъ то, что называется Уравненіемъ Времени, — промежутокъ, на который время, указываемое солнечными часами, бываетъ впереди или позади времени, указываемаго самыми точными хронометрами, какіе можетъ произвести новѣйшее искусство. Это неравенство было вполнѣ извѣстно древнимъ астрономамъ; и они такимъ образомъ фактически принимали равенство сидерическихъ (звѣздныхъ) дней.

§ 2. — Изслѣдованія, не подтверждавшія Теоріи.

Нѣкоторыя изъ изслѣдованій Гиппарха и его последователей коснулись слабыхъ частей его теоріи; и еслибы наблюденія древнихъ были достаточно точны, они должны были бы повести къ ея исправленію или къ ея отверженію.

Въ этомъ числѣ мы можемъ упомянуть изслѣдованія относительно Параллакса небесныхъ тѣлъ, т. е. ихъ видимаго перемѣщенія на небѣ, когда наблюдатель перемѣняетъ свое положеніе съ одного мѣста земной поверхности на другое. Этотъ предметъ подробно разбирается у Птолемея; и не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что онъ былъ также изслѣдуемъ и Гиппархомъ, который изобрѣлъ для этой цѣли параллактическій инструментъ. Въ самомъ дѣлѣ мысль о параллаксѣ, какъ геометрическая возможность, была слишкомъ очевидна, чтобы геометры могли долго не притти къ ней; и когда установлено было ученіе о сферѣ, то людямъ, занимавшимся этимъ предметомъ, должно было показаться страннымъ, еслибы каждое мѣсто на земной поверхности могло одинаково считаться за центръ небесныхъ движеній. Но если это и было вѣрно относительно движеній неподвижныхъ звѣздъ, было ли это вѣрно относительно солнца и луны? Перемѣщеніе солнца посредствомъ параллакса такъ незначительно, что лучшіе наблюдатели между древними никогда не могли увѣриться въ его существованіи; но иначе было относительно луны. Она можетъ имѣть этимъ способомъ перемѣщеніе, вели-

чина котораго доходитъ до двойной ея ширины, — количество, которое легко замѣтить даже при наблюденія съ самыми грубыми инструментами. Происходящій такимъ образомъ законъ перемѣщенія легко получается теоріей, предположивъ, что шарообразная форма земли извѣстна; но величина перемѣщенія зависитъ отъ разстоянія между луной и землей и требуетъ для своего опредѣленія по крайней мѣрѣ одного хорошаго наблюденія. Птолемей составилъ таблицу дѣйствій параллакса, разсчитанную по видимой высотѣ луны, принимая извѣстныя предполагаемыя разстоянія; впрочемъ, эти разстоянія несогласны съ дѣйствительнымъ закономъ разстояній луны, такъ какъ они основываются конечно на гипотезѣ эксцентрическихъ круговъ и эпицикловъ.

На самомъ дѣлѣ, хотя эта гипотеза и была весьма близка къ истинѣ относительно видимыхъ положеній свѣтилъ, она оказывается совершенно неудовлетворительной въ примѣненіи къ ихъ разстояніямъ. Радіусъ эпицикла, или эксцентрицитетъ эксцентрическаго круга можетъ быть опредѣленъ такъ, что этого будетъ достаточно для наблюденій видимыхъ движеній тѣлъ; но такъ какъ движенія, принимаемыя гипотезой, совершенно отличны отъ дѣйствительныхъ движеній, то гипотеза не можетъ удовлетворять въ тоже время и наблюденіямъ разстояній тѣлъ, если только мы въ состояніи дѣлать какія-нибудь подобныя наблюденія.

Наблюденіе параллакса въ разное время даетъ возможность опредѣлять для этого времени отношенія разстояній луны отъ земли; другой способъ опредѣ-

лять это доставляетъ наблюденіе видимыхъ Діаметровъ луны въ различное время. Впрочемъ, ни одинъ изъ этихъ способовъ не могъ пріобрѣсти у древнихъ такой точности опредѣленій, чтобы повести сразу къ опроверженію гипотезы эпицикловъ; и эта гипотеза, дѣйствительно, продолжала держаться несмотря на эти измѣренія; — правда, что эти измѣренія до извѣстной степени дѣлались фальшиво вслѣдствіе господствующаго мнѣнія. Впрочемъ, на самомъ дѣлѣ, несовершенство употреблявшихся въ этомъ періодѣ способовъ измѣренія параллакса и видимаго діаметра было таково, что результаты измѣренія не могли привести ни къ какому достаточно твердому убѣжденію, которое бы можно было противопоставить теоріи, такъ удовлетворительно служившей для болѣе несомнѣнныхъ наблюденій, именно для наблюденій движенія тѣлъ.

Въ самомъ дѣлѣ, тотъ эксцентрицитетъ или радіусъ эпицикла, который вѣрно представляетъ неравенство **движеній** луны, вдвое увеличиваетъ неравенство **разстояній** *). Эксцентрицитетъ лунной орбиты опредѣляется у Птолемея въ $\frac{1}{12}$ радіуса орбиты (или точнѣе = 0,0833 этого радіуса); но его дѣйствительная величина составляетъ только половину этого (или точнѣе = 0,0548); эта разница есть необходимое послѣдствіе предположенія равномѣрныхъ круговыхъ движеній, на которомъ построена гипотеза эпицикловъ.

---

*) См. Littrow's *Theor. und pract. Astr.* II. стр. 110 и далѣе. (Прим. Литтр.)



Мы видимъ, поэтому, что эта часть теоріи Гиппарха носитъ въ себѣ самой зародышъ своего разрушенія. Какъ скоро искусство небесныхъ измѣреній было усовершенствовано дотого, что астрономы могли съ увѣренностью принимать видимый діаметръ луны до $\frac{1}{30}$ или $\frac{1}{40}$ его цѣлой величины, несостоятельность теоріи оказывалась сама собой. Мы увидимъ дальше, какъ обнаруживалась эта несостоятельность; и здѣсь замѣтимъ только, что прошелъ еще очень долгій періодъ времени прежде, чѣмъ методы наблюденія пріобрѣли достаточное совершенство для того, чтобы показать эту несостоятельность ясно.

§ 3. — Способы наблюденія, употреблявшіеся греческими Астрономами.

Мы должны сказать теперь нѣсколько словъ объ упомянутыхъ нами методахъ наблюденія. Такъ какъ въ періодахъ повѣрки одной изъ важнѣйшихъ задачъ бываетъ опредѣлить съ точностью объемъ тѣхъ количествъ, о которыхъ идетъ дѣло въ теоріи, то характеристической чертой подобныхъ періодовъ бываетъ улучшеніе инструментовъ и методовъ наблюденія и опытовъ. Поэтому, мы упомянемъ нѣсколько относящихся сюда фактовъ.

Опредѣленіе разстояній между звѣздами на глазъ есть конечно способъ крайне неточный. Между тѣмъ, нѣкоторыя изъ древнихъ наблюденій употребляли, кажется, именно этотъ методъ: и о звѣздахъ говорится, что одна звѣзда находится на одинъ локоть

или на два локтя (cubitus, πηχύς) отъ другихъ звѣздъ. Мы можемъ составить себѣ нѣкоторое понятіе о точности подобныхъ измѣреній изъ того, что величина солнца принимается въ одинъ футъ, мнѣніе, которое Клеомедъ считаетъ нужнымъ опровергать самымъ обстоятельнымъ образомъ *).

Другой способъ опредѣлять положенія звѣздъ, допускающій нѣсколько бо́льшую точность, есть проведеніе линій, о чемъ мы уже упоминали, говоря о каталогѣ звѣздъ Гиппарха. Такъ, напримѣръ, прямая линія, проходящая чрезъ двѣ звѣзды Большой Медвѣдицы, проходитъ также чрезъ полярную звѣзду: этотъ способъ употребляется и теперь, когда объясняютъ подробности звѣзднаго неба для начинающихъ.

Но получить сколько-нибудь точныя измѣренія какой-нибудь части неба нельзя было до тѣхъ поръ, пока астрономы не прибѣгли къ способу производить совпаденія линіи зрѣнія небесныхъ тѣлъ съ инструментами, что достигается или прямо зрѣніемъ, или, въ особенности для солнца, тѣнью.

Самыя древнія и обыкновенныя измѣренія положеній небесныхъ тѣлъ были вѣроятно тѣ, въ которыхъ высота солнца опредѣлялась сравненіемъ длины тѣни отъ прямой палки или гномона съ длиной самой палки. По словамъ мемуара Готиля, напечатаннаго въ первый разъ въ «Connaissance des Temps» 1809 **), Чонъ-Конгъ, въ городѣ Лойянгѣ, называю-

*) Delambre, *Astr. Anc.* I, 222.
**) Lib. Us. Kn. Hist. Ast. p. 5.



щемся теперь Гонъ-Анфу, нашелъ, что длина тѣни гномона, во время лѣтняго солнцестоянія, равнялась полутора футамъ, когда самый гномонъ былъ длиной въ восемь футовъ. Это было около 1100 до Р. Х. Греки употребляли въ древности тотъ же самый способъ. Страбонъ говоритъ *), что «Византія и Марсель находятся въ той же параллели широты, потому что тѣни въ этихъ мѣстахъ имѣютъ ту же пропорцію къ гномону, по словамъ Гиппарха, который слѣдуетъ здѣсь показаніямъ Питеаса».

Но астрономы выражаютъ положенія небесныхъ тѣлъ большей частью угловыми разстояніями, и эти разстоянія всего проще выражаются дугами окружностей, описанныхъ около вершины угла (или глаза наблюдателя). Употребленіе гномона могло повести къ опредѣленію угла графическими способами геометріи; но выраженіе окружности числами требовало нѣкоторыхъ успѣховъ тригонометріи, напримѣръ таблицы тангенсовъ угловъ.

Для измѣренія этихъ угловъ скоро изобрѣтены были инструменты, съ кругами, края которыхъ раздѣлялись на равныя части. Цѣлая окружность была раздѣлена на 360 градусовъ,—быть можетъ потому, что круги, раздѣленные такимъ образомъ, должны были представлять годовой ходъ солнца: одинъ такой градусъ соотвѣтствовалъ бы суточному пути солнца ближе, чѣмъ какая-нибудь другая соотвѣтственная часть окружности. Положеніе солнца опредѣлялось посредствомъ тѣни одной части инструмента на дру-

*) Del. *Astr. Anc.* I, 257.



той. Древнѣйшимъ инструментомъ этого рода была, кажется, Полусфера Бероза. Пустая полусфера поставлена была своими краями горизонтально, и палочка (стиль) была утверждена такимъ образомъ, что оконечность ея приходилась какъ разъ въ центрѣ сферы. Тѣнь этой оконечности, на вогнутой поверхности, имѣла тоже самое положеніе относительно нижняго пункта сферы, какое имѣло солнце относительно высшаго пункта неба. Но этотъ инструментъ употреблялся больше для раздѣленія дня на части времени, чѣмъ для опредѣленія положенія солнца.

Эратосѳенъ *) вывелъ изъ наблюденій величину наклонности солнечной орбиты къ экватору, — мы не знаемъ, какими инструментами онъ для этого пользовался: но, какъ говорятъ, онъ получилъ отъ щедрости Птолемея Эвергета двѣ Армиллы, или инструмента, состоящіе изъ круговъ, которые поставлены были въ портикѣ въ Александріи и долго употреблялись для наблюденій. Если кругъ былъ устанавливаемъ такъ, что совпадалъ съ плоскостью экватора, то, когда солнце находилось на югѣ отъ экватора, внутренній вогнутый край инструмента освѣщался лучами, идущими подъ переднимъ краемъ, а когда солнце находилось на сѣверѣ отъ экватора, внутренній край освѣщался лучами, идущими надъ переднимъ краемъ: моментъ перехода былъ бы временемъ равноденствія. По словамъ Птолемея **), такой инструментъ былъ извѣстенъ Гиппарху. «Мѣдный кругъ,

*) Delambre, *Actron. Anc.* I, 85.

**) Ptol. *Synt.* III, 2.



который стоитъ въ Александріи въ такъ-называемомъ Квадратномъ портикѣ, обозначаетъ кажется, какъ день равноденствія, тотъ день, въ который вогнутая поверхность начинаетъ освѣщаться съ другой стороны». Такой инструментъ назывался равноденственной армиллой.

Птолемей описываетъ также солнцестоятельную армиллу, состоявшую изъ двухъ круглыхъ обручей, которые вертѣлись одинъ въ другомъ, и во внутреннемъ устроено было двѣ палочки, поставленныя подъ прямыми углами къ его поверхности и противоположныя одна другой діаметрально. Эти круги утверждались въ плоскости меридіана, и внутренній кругъ повертывался до тѣхъ поръ, пока въ полдень тѣнь отъ передней палочки падала на заднюю, и тогда положеніе солнца въ полдень опредѣлядось градусами наружнаго круга.

Для вычисленій, градусъ раздѣлялся на 60 минутъ, минута на 60 секундъ и такъ далѣе. Но на практикѣ раздѣлить края инструмента на такія мелкія доли казалось тогда невозможно. Въ александрійскихъ армиллахъ дѣленіе не шло дальше шестыхъ частей градуса или долей въ 10 минутъ.

Углы, наблюдаемые посредствомъ этихъ дѣленій, выражаемы были дробями окружности. Такъ Эратосѳенъ считалъ разстояніе между тропиками въ $\frac{11}{83}$ окружности *).

*) Delambre, *Astr. Anc.* I, 8 . Вѣроятно, что его наблюденіе дало ему $47\frac{2}{3}$ градуса. Дробь $\frac{47\frac{2}{3}}{360}=\frac{143}{1080}=\frac{11.13}{1080}=\frac{11}{83\frac{1}{13}}$, что́ очень близко къ $\frac{11}{83}$.

Скоро было замѣчено, что для такихъ наблюденій вовсе не нужно было цѣлой окружности. Птолемей говоритъ *), что онъ нашелъ болѣе удобнымъ наблюдать высоты посредствомъ плоскаго четыреугольника изъ камня или дерева, съ квадрантомъ или четвертой частью круга, описаннаго на плоскости этого четыреугольника около центра близъ одного изъ его угловъ. Въ этомъ центрѣ утверждалась палочка, и если одинъ изъ крайнихъ радіусовъ квадранта поставить перпендикулярно къ горизонту, то высоту солнца надъ горизонтомъ можно было опредѣлять, наблюдая точку дуги квадранта, на которую падала тѣнь отъ палочки.

По мѣрѣ того, какъ больше и больше чувствовалась потребность въ точныхъ наблюденіяхъ, къ этимъ инструментамъ придумывались разныя улучшенія. Инструменты ставились по меридіану мѣста посредствомъ линіи меридіана, которая проводилась астрономическими способами на полу, гдѣ они стояли. Плоскость инструмента приводилась въ вертикальное положеніе посредствомъ отвѣса: радіусъ, отъ котораго измѣрялись углы, также установляемъ былъ посредствомъ отвѣса **).

Такимъ образомъ, мѣста солнца и луны могли быть наблюдаемы посредствомъ бросаемой ими тѣни. Для

*) Synt. I, 1.

**) Замѣчено было также искривленіе плоскости круга оттого, что дерево коробилось. Птолемей, III, 2, стр. 155, замѣчаетъ, что внутренній край его экваторіальнаго круга освѣщался дважды въ одинъ и тотъ же день. (Онъ не зналъ, что это могло происходить отъ рефракціи).

наблюденія звѣздъ *) наблюдатель смотрѣлъ вдоль поверхности круга армиллы, такъ чтобы оба края его сходились повидимому вмѣстѣ и звѣзда повидимому касалась ихъ **).

Впослѣдствіи найдено было нужнымъ опредѣлять положеніе солнца относительно эклиптики: и для этой цѣли изобрѣтенъ былъ инструментъ, названный астролябіей, и описываемый Птолемеемъ †). Онъ также состоялъ изъ круглыхъ колецъ, двигавшихся одно въ другомъ, или около полюсовъ, и заключалъ круги, которые должны были приводиться въ положеніе эклиптики и въ положеніе плоскости, проходящей черезъ солнце и полюсы эклиптики. Такимъ образомъ опредѣляемы были также положеніе луны относительно эклиптики и положеніе ея въ долготѣ относительно солнца или какой-нибудь звѣзды.

Астролябія долго оставалась въ употребленіи, но еще больше употреблялся описанный Птолемеемъ квадрантъ; исполненный въ большемъ размѣрѣ, это есть такъ-называемый стѣнной квадрантъ, который употреблялся до самаго новѣйшаго времени.

Можетъ показаться удивительнымъ ††), что Гиппархъ, довольно долго наблюдавшій прямыя восхожденія и склоненія, впослѣдствіи оставилъ употребленіе экваторіальной армиллы, и предпочелъ астролябію,

---

*) Delambre, *Astron. Anc.* I, 185.

**) Ptol. *Synt.* I, 1. Ὥσπερ κεκολλήμενος ἀμφοτέραις αὐτῶν ταῖς ἐπιφανείαις ὁ ἀστὴρ ἐν τῷ δι' αὐτῶν ἐπιπέδῳ διοπτεύηται.

†) Synt. V, 1. ††) Del., *Astron. Anc.* 181.

которая непосредственно опредѣляла положеніе звѣздъ относительно эклиптики. Онъ сдѣлалъ это вѣроятно потому, что послѣ открытія предваренія равноденствій онъ нашелъ, что широта звѣздъ остается постоянной, такъ что ему нужно было опредѣлять ихъ движеніе въ долготѣ.

Къ упомянутымъ выше инструментамъ можно прибавить еще діоптру и параллактическій инструментъ Гиппарха и Птолемея. Съ помощью послѣдняго, наблюдалось разстояніе звѣзды отъ зенита посредствомъ двухъ отверстій, прилаженныхъ къ палочкѣ, которая могла вертѣться около оконечности другой палочки, установлявшейся вертикально посредствомъ отвѣса, такъ что можно было измѣрять уголъ между этими двумя палочками.

Слѣдующій примѣръ наблюденія, взятый изъ Птолемея, можетъ показать, въ какой формѣ тогда отмѣчались обыкновенно результаты, получавшіеся посредствомъ упомянутыхъ инструментовъ *).

«Во 2-й годъ Антонина, въ 9-й день Фармуѳи, около захожденія солнца, когда послѣдняя часть Тельца была на меридіанѣ (т. е. въ $5^1/_2$ равноденственныхъ часовъ по полудни), луна находилась въ 3-мъ градусѣ Рыбъ, на разстояніи отъ солнца въ 92 градуса 8 минутъ; и полчаса спустя, когда солнце зашло и четверть Близнецовъ была на меридіанѣ, появился Регулъ, на другомъ кругѣ астролябіи, на $57^1/_2$ градусовъ впереди луны относительно долготы». Изъ этихъ данныхъ вычисляется затѣмъ долгота Регула.

*) Delambre, *Astr. Anc.* II, 248.



Изъ того, чтó мы говорили здѣсь о наблюденіяхъ александрійскихъ астрономовъ, можно видѣть, что ихъ наблюденія при такихъ инструментахъ не могли имѣть точности. Этотъ недостатокъ, послѣ всеобщаго принятія теоріи Гиппарха, былъ весьма неблагопріятенъ для успѣховъ науки. Еслибы эти астрономы могли точно опредѣлять мѣсто луны день за днемъ, они бы скоро открыли всѣ неравенства, которыя были найдены только Тихо де-Браге; и еслибы они сколько-нибудь аккуратно измѣрили ея параллаксъ или ея видимый діаметръ, они увидѣли бы, что результатъ опровергалъ бы ихъ объясненіе ея орбиты гипотезой эпицикловъ. Большое несовершенство ихъ наблюденій и недостаточное соотвѣтствіе этихъ наблюденій съ вычисленіями нетолько мѣшали имъ совершить подобные успѣхи, но и вели ихъ къ рабскому принятію теоріи и къ неясному ея пониманію, вмѣсто того раціональнаго убѣжденія и ясности взгляда, которыя могли бы дать ихъ знанію прогрессивное движеніе.

§ 4. — Періодъ отъ Гиппарха до Птолемея.

Мы будемъ теперь говорить о людяхъ, воздѣлывавшихъ астрономическое знаніе со временъ Гиппарха до Птолемея, — первое великое имя, которое встрѣчается съ тѣхъ поръ въ исторіи этой науки; хотя даже и Птолемей стоитъ только между тѣми людьми, которые провѣряли, развивали и распространяли теорію Гиппарха. Въ самомъ дѣлѣ, астрономы, жившіе въ

этомъ промежуткѣ времени, сдѣлали мало даже въ этомъ смыслѣ; хотя можно предполагать, что они могли заниматься своимъ изученіемъ при весьма благопріятныхъ условіяхъ, такъ какъ всѣ они пользовались щедрымъ покровительствомъ египетскихъ царей *). «Божественная александрійская школа», какъ называетъ ее Синезій, въ четвертомъ столѣтіи, произвела кажется мало людей, способныхъ вести дальше, или даже провѣрить труды ея великаго учителя въ астрономіи. Математики этой школы писали много, и повидимому дѣлали иногда наблюденія; но ихъ наблюденія имѣютъ мало цѣны: и ихъ книги представляютъ изложенія теоріи и ея геометрическія слѣдствія безъ всякой попытки сравнить ее съ наблюденіемъ. Напримѣръ, не видно, чтобы кто-нибудь провѣрилъ замѣчательное открытіе предваренія равноденствій, до временъ Птолемея, т. е. 250 лѣтъ спустя; и опредѣленій этого движенія неба не находится въ трактатахъ писателей этого промежуточнаго времени; и Птолемей не приводитъ ни одного наблюденія, сдѣланнаго кѣмъ-нибудь за этотъ длинный промежутокъ времени,—между тѣмъ какъ онъ постоянно ссылается на наблюденія Гиппарха; не рѣдки также и ссылки на наблюденія Аристилла и Тимохариса, и другихъ, какъ напримѣръ Конона, которые предшествовали Гиппарху.

Этотъ Александрійскій періодъ, столь бездѣйственный и безплодный въ исторіи науки, былъ періодъ цвѣтущій, цивилизованный, съ богатой литературой;

---

*) Delambre, *Astr. Anc.* II, 240.

и многія изъ произведеній, принадлежащихъ ему, дошли до насъ, хотя произведенія Гиппарха потеряны. Мы имѣемъ «Уранологіонъ» Гемина (за 70 лѣтъ до Р. Х.), систематическій трактатъ Астрономіи, правильно излагающій Гиппарховы Теоріи и ихъ послѣдствія, и заключающій въ себѣ хорошій отчетъ объ употребленіи разныхъ Цикловъ, окончившемся принятіемъ Калиппійскаго Періода. Мы имѣемъ также «Теорію Круговъ небесныхъ тѣлъ» Клеомеда (за 60 лѣтъ до Р. Х.), главная часть которой есть развитіе ученія о сферѣ, заключающее въ себѣ и послѣдствія шарообразной формы земли. Мы имѣемъ также другое произведеніе «О Сферѣ» Ѳеодосія Виѳинскаго (за 50 лѣтъ до Р. Х.), которое содержитъ въ себѣ нѣкоторыя изъ важнѣйшихъ положеній объ этомъ предметѣ и которое употреблялось въ качествѣ руководства даже въ новѣйшія времена. Другой писатель о томъ же предметѣ есть Менелай, жившій нѣсколько позднѣе, отъ котораго остаются еще Три Книги о Сферѣ.

Одна изъ важнѣйшихъ «дедукцій» всякой геометрической теоріи, какъ теорія о сферѣ, или теорія эпицикловъ, есть вычисленіе ея числовыхъ результатовъ въ частныхъ случаяхъ. Относительно теоріи эпицикловъ это было сдѣлано, какъ мы уже видѣли, въ построеніи Солнечныхъ и Лунныхъ Таблицъ; и этотъ процессъ требовалъ созданія Тригонометріи, или системы правилъ для вычисленія отношеній между сторонами и углами треугольниковъ. Такая наука была построена Гиппархомъ, который былъ кажется виновникомъ всѣхъ великихъ успѣховъ въ древней

астрономіи *). Онъ написалъ сочиненіе, въ двѣнадцати книгахъ, «О построеніи Таблицъ Хордъ Дугъ», такъ какъ подобныя таблицы употреблялись у Грековъ для рѣшенія треугольниковъ. Ученіе о Сферѣ требовало такимъ же образомъ Сферической Тригонометріи, которая бы давала математикамъ возможность вычислять ея результаты; и эта отрасль науки также была, кажется, создана Гиппархомъ **), такъ какъ онъ приводитъ результаты, которые предполагаютъ знаніе этого метода. Современникъ Птолемея, Гипсиклъ, также дѣлалъ нѣкоторыя попытки разрѣшенія подобныхъ проблемъ; но удивительно, что писатели, названные нами выше, и дѣйствовавшіе послѣ Гиппарха, именно Ѳеодосій, Клеомедъ и Менелай, даже не упоминаютъ о вычисленіи треугольниковъ †), ни плоскихъ, ни сферическихъ; хотя послѣдній изъ нихъ ††), какъ говорятъ, написалъ «Таблицу Хордъ», сочиненіе, теперь потерянное.

Мы увидимъ впослѣдствіи, какъ въ вѣка литературнаго образованіи господствуетъ между писателями стремленіе дѣлаться комментаторами. Въ древности, это стремленіе обнаружилось въ Александрійской школѣ. Аратъ ☿), жившій за 270 лѣтъ до Р. Х. при дворѣ македонскаго царя Антигона, описалъ небесныя созвѣздія въ двухъ поэмахъ, подъ названіемъ «Phaenomena» и «Prognostica». Эти поэмы были почти только переложеніемъ въ стихи трактата Эвдокса объ акро-

---

*) Délambre, *Astr. Anc.* II, 37. **) Тамъ же, I. 117.
†) Тамъ же I, 249. ††) Тамъ же II, 37.
☿) Тамъ же, I, 74.



никальномъ восхожденіи и захожденіи звѣздъ при восходѣ и заходѣ солнца. Это сочиненіе сдѣлалось даже предметомъ комментарія для Гиппарха, который быть можетъ нашелъ въ этомъ самое удобное средство доставить своимъ открытіямъ благопріятный пріемъ въ большемъ кругѣ читателей. Три латинскіе перевода этой поэмы дали возможность познакомиться съ ней Римлянамъ: одинъ переводъ сдѣланъ Цицерономъ, и отъ него сохранилось много отрывковъ *); Цезарь Германикъ, одинъ изъ зятьевъ Августа, также перевелъ эту поэму и этотъ переводъ сохранился почти вполнѣ; наконецъ, мы имѣемъ полный переводъ Авіена **). Поэмы «Astronomica» Манилія, «Poeticon Astronomicon» Гигина, обоихъ писателей времени Августа, также какъ произведеніе Арата, соединяютъ миѳологическія украшенія съ элементарнымъ изложеніемъ астрономіи; но онѣ не имѣютъ значенія въ исторіи науки. Мы можемъ сказать почти тоже о толкованіяхъ и декламаціяхъ Цицерона, Сенеки и Плинія, потому что они не говорятъ намъ ни о какомъ увеличеніи астрономическаго знанія, и не всегда обнаруживаютъ ясное пониманіе ученій, принимаемыхъ этими писателями.

Быть можетъ, самая замѣчательная черта двухъ послѣднихъ писателей есть декламаторское выраженіе удивленія ихъ къ людямъ, открывшимъ физическія знанія; и у одного изъ нихъ, Сенеки, убѣжденіе въ

*) Двѣ копіи этого перевода, съ рисунками разныхъ вѣковъ, по мнѣнію Оттлея, римскими и саксонскими, описаны въ Archaeologia, vol. XVIII.

**) Montucla, I, 221.



безграничномъ прогрессѣ науки, который составляетъ предназначеніе человѣка. И хотя эта вѣра была только неопредѣленной и произвольной догадкой, она повела однако къ другимъ частнымъ догадкамъ, и когда нѣкоторыя изъ нихъ оправдались, онѣ обратили на себя большое вниманіе. Напримѣръ, по поводу кометъ *), Сенека говоритъ: «Придетъ время, когда эти вещи, скрытыя теперь отъ насъ, будутъ выведены на свѣтъ упорнымъ трудомъ человѣка. Наши потомки будутъ удивляться, что мы не знали такихъ ясныхъ вещей». «Движенія планетъ», прибавляетъ онъ, «сложныя и повидимому перепутанныя, были подведены подъ правило; и послѣ насъ явятся люди, которые откроютъ намъ пути кометъ». Мы не должны удивляться такимъ убѣжденіямъ и предположеніямъ за ихъ мудрость, потому что Сенека руководился въ этихъ мнѣніяхъ скорѣе энтузіазмомъ, чѣмъ какими-нибудь прочными резонами; но они не должны также считаться и одной счастливой догадкой, несоставляющей никакой заслуги: они замѣчательны тѣмъ, что показываютъ, какъ росли въ умахъ людей убѣжденіе во всеобщности закона и вѣра въ открытіе этого закона человѣкомъ, когда теоретическое знаніе стало предметомъ усилій человѣческой мысли.

Важное практическое приложеніе астрономическаго знанія сдѣлано было Юліемъ Цезаремъ, въ его исправленіи календаря, о чемъ мы уже упоминали выше; и заслуга этого вполнѣ принадлежитъ Александрійской школѣ: съ цѣлью этого исправленія пришелъ изъ

*) Seneca Qu. N. VII, 25.



Египта въ Римъ Созигенъ, астрономъ, принадлежавшій къ этой школѣ.

§ 5.—Измѣреніе Земли.

Мы уже сказали, что въ описываемый нами періодъ сдѣланы были только немногія попытки увеличить степень точности опредѣленій, сдѣланныхъ старыми александрійскими астрономами. Во всѣ времена естественно останавливалъ на себѣ большое вниманіе одинъ вопросъ—о величинѣ земли, форма которой была уже всѣми признаваема за шарообразную. Еще въ болѣе древнемъ періодѣ Халдеи утверждали, что если человѣкъ будетъ идти не останавливаясь, то онъ обойдетъ кругомъ землю въ одинъ годъ; но это могла быть или одна фантазія, или одна догадка. Попытка Эратосѳена рѣшить этотъ вопросъ основывалась на совершенно вѣрномъ принципѣ. Сіена лежала на тропикѣ; потому что здѣсь, въ день солнцестоянія, въ полдень предметы не бросаютъ тѣни, и дно колодезя могло освѣщаться солнечными лучами. Въ тотъ же самый день въ Александріи солнце отстояло въ полдень отъ зенита на одну пятидесятую часть окружности. Эти два города были къ сѣверу и къ югу одинъ отъ другаго; и разстояніе между ними опредѣлялось царскими смотрителями дорогъ въ 5000 стадій. Это давало окружность земли въ 250,000 стадій, и радіусъ ея около 40,000 стадій. Аристотель говоритъ *), что матема-

*) De Coelo, II, въ концѣ.



тики считаютъ окружность земли въ 400,000 стадій. Гиппархъ полагалъ, что измѣреніе Эратосѳена должно бы быть увеличено около одной десятой *). Другую попытку подобнаго рода сдѣлалъ другъ Цицерона, Посидоній. На Родосѣ звѣзда Канопусъ едва появлялась надъ горизонтомъ; въ Александріи та же звѣзда восходила до высоты въ $^1/_{48}$ окружности; прямое разстояніе по меридіану было 5000 стадій, что̀ давало для цѣлой окружности 240,000 стадій. Мы не можемъ считать этихъ измѣреній очень точными; измѣреніе прямыхъ разстояній и вычисленіе дугъ дѣлалось кажется безъ особенной заботливости; и мы не знаемъ притомъ положительно, какъ велика была принимавшаяся здѣсь стадія.

Когда Арабы стали въ девятомъ вѣкѣ главными воздѣлывателями астрономіи, они повторили это наблюденіе и сдѣлали это способомъ, болѣе точнымъ и болѣе соотвѣтствовавшимъ его дѣйствительной важности. При халифѣ Альмамунѣ **) сценой этого предпріятія была обширная равнина Сингіаръ въ Месопотаміи. Арабскіе астрономы раздѣлились при этомъ на двѣ партіи, одна подъ управленіемъ Халида бенъ-Абдольмалика, и другая подъ руководствомъ Алиса бенъ-Исы. Обѣ партіи двинулись, одна къ сѣверу, другая къ югу, и опредѣляли разстояніе, прямо прикладывая свою землемѣрную мѣрку къ землѣ, до тѣхъ поръ, пока каждая изъ партій увидѣла, посредствомъ астрономическаго наблюденія, что находится на одинъ градусъ отъ того мѣста, съ котораго она тронулась.

---

*) Plin. II (CVIII). **) Montucla, 357.



Тогда оказалось, что эти земные градусы составляли 56 миль и $56^2/_3$ мили, считая милю въ 4000 локтей. Чтобы удалить всякое сомнѣніе относительно единицы этой мѣры, они говорятъ, что принятый здѣсь локоть есть такъ-называемый черный локоть, состоящій изъ 27 дюймовъ, а дюймъ представляетъ ширину шести ячменныхъ зеренъ.

§ 6.—Птолемеево открытіе Эвекціи.

Говоря здѣсь объ измѣреніи земли, мы включили вмѣстѣ съ александрійскими и арабскихъ астрономовъ въ тотъ періодъ, который составляетъ послѣдствія великаго астрономическаго переворота, совершеннаго въ эпоху Гиппарха, и который представляетъ только одну повѣрку и распространеніе добытыхъ прежде истинъ. И мы справедливо могли вести этотъ періодъ до позднѣйшихъ арабскихъ временъ,—нетолько потому, что астрономы этого времени все-еще занимались опредѣленіемъ величины земли и опредѣленіемъ другихъ элементовъ теоріи (потому что астрономы занимаются этимъ и до сихъ поръ); но потому, что за это время не является ни одного великаго открытія, которое обозначило бы новую эпоху и начало новый періодъ,—потому что не произошло никакого переворота въ самой теоріи, который бы прибавилъ новые предметы изслѣдованія, или представилъ прежніе съ новой точки зрѣнія. Поэтому для нашей цѣли гораздо поучительнѣе разсмотрѣть только основной характеръ и общія интеллектуальныя черты этого періода, чѣмъ пред-

ставлять безполезный каталогъ малоизвѣстныхъ и незначительныхъ писателей, и мнѣній, или взятыхъ у другихъ, или неосновательныхъ. Но прежде этого, мы не можемъ не отличить изъ толпы одного писателя; потому что имя этого писателя знаменитѣе имени самого Гиппарха; его сочиненія заключаютъ въ себѣ девяносто девять сотыхъ изъ того, что̀ мы знаемъ о греческой астрономіи; и хотя онъ не создалъ самъ новой теоріи, онъ сдѣлалъ нѣсколько весьма замѣчательныхъ шаговъ въ повѣркѣ, исправленіи и распространеніи той теоріи, которую онъ принялъ. Я говорю о Птолемеѣ, сочиненіе котораго «Математическое Построеніе» (неба) заключаетъ въ себѣ полное изложеніе состоянія астрономіи въ его время, въ правленія Адріана и Антонина (110—150 г. по Р. Х.). Эта книга близко знакома намъ подъ именемъ, которое заключаетъ въ себѣ воспоминаніе о томъ, что мы въ первый разъ узнали ее отъ арабскихъ писателей. Названіе книги «Megiste Syntaxis», или Великое Построеніе, произвело у Арабовъ заглавіе—Al Magisti, или Альмагестъ, подъ которымъ это произведеніе вообще извѣстно. Какъ математическое изложеніе Теоріи Эпицикловъ и Эксцентрическихъ Круговъ, наблюденій и вычисленій, сдѣланныхъ для примѣненія этой теоріи къ солнцу, лунѣ и планетамъ, и другихъ вычисленій, которыя требуются для вывода послѣдствій этой теоріи,—трудъ Птолемея есть блестящій и вѣчный памятникъ трудолюбія, ума и искусства. Въ самомъ дѣлѣ, всѣ другія астрономическія сочиненія древнихъ едвали прибавляютъ что-нибудь къ свѣдѣніямъ, какія мы извлекаемъ изъ Альмагеста; и кто хочетъ занять-

ся изученіемъ древней астрономіи, тотъ долженъ познакомиться главнымъ образомъ съ Птолемеемъ. Одно изъ достоинствъ Птолемея заключается въ томъ, что онъ даетъ весьма подробный отчетъ о томъ способѣ, которымъ Гиппархъ установилъ главные пункты своей теоріи, и отчетъ, который мы принимаемъ тѣмъ охотнѣе, что авторъ вездѣ съ удивленіемъ и энтузіазмомъ говоритъ объ этомъ великомъ учителѣ астрономической школы.

Въ нашемъ настоящемъ обзорѣ сочиненій Птолемея, для насъ не столько важно его изложеніе того, что̀ было сдѣлано до него, сколько его собственные оригинальные труды. Въ большей части отдѣловъ предмета онъ придалъ бо̀льшую точность тому, что̀ сдѣлано было Гиппархомъ; но главнымъ образомъ мы должны сказать теперь о тѣхъ частяхъ Альмагеста, которыя заключаютъ въ себѣ новые шаги въ примѣненіи гипотезы Гиппарха. Мы укажемъ два такихъ случая, оба весьма замѣчательные—Эвекцію луны и Планетныя движенія.

Мы видѣли, что законъ аномаліи луны, т. е. главнаго и очевиднаго неравенства ея движенія, старались тогда представить эксцентрическимъ кругомъ или эпицикломъ; и размѣръ этого неравенства опредѣлялся наблюденіемъ затмѣній. Но, хотя гипотеза эпицикла могла, напримѣръ, опредѣлять настоящее положеніе луны, насколько это могли показывать затмѣнія, т. е. въ новолуніе и полнолуніе, эта гипотеза не могла правильно представить движеній луны въ другихъ пунктахъ ея пути. Птолемей увидѣлъ это, когда хотѣлъ измѣрить ея (угловыя) разстоянія отъ

солнца въ различное время. «Эти разстоянія», говорить онъ *), «иногда были согласны, иногда несогласны» (съ эпициклической теоріей). Но при дальнѣйшемъ внимательномъ разсмотрѣніи фактовъ, въ этихъ различіяхъ найдено было правило. «Когда мои свѣдѣнія стали болѣе полны и болѣе связны, и могли показать порядокъ этого новаго неравенства, я увидѣлъ, что это различіе было очень невелико, или что его вовсе не было въ новолуніе и полнолуніе; и что при обѣихъ дихотоміяхъ (когда луна освѣщается на половину) оно бываетъ невелико или не бываетъ вовсе, если луна находится въ апогеѣ или перигеѣ эпицикла, и что оно бываетъ всего больше тогда, когда луна находится въ срединѣ промежутка и когда, поэтому, всего больше бываетъ также и первое неравенство.» Онъ прибавляетъ затѣмъ еще нѣсколько замѣчаній объ обстоятельствахъ, по которымъ мѣсто луны, подъ вліяніемъ этого новаго неравенства, бываетъ впереди или позади того мѣста, какое дается эпициклической гипотезой.

Такъ возвѣщено было знаменитое открытіе втораго неравенства луны, названное впослѣдствіи (Булліальдомъ, астрономомъ семнадцатаго столѣтія) Эвекціей. Птолемей хотѣлъ представить это неравенство комбинаціей круговыхъ движеній, соединяя для этой цѣли гипотезу эпицикла, уже употребленную для объясненія перваго неравенства, съ гипотезой эксцентрическаго круга, въ окружности котораго предполагается движущимся центръ эпицикла. Способъ соединенія ихъ

*) Synt. V. 2.



былъ нѣсколько запутанный, и, быть можетъ, болѣе запутанный, чѣмъ было абсолютно необходимо *); по его предположенію апогей эксцентрическаго круга двигался назадъ, или противъ порядка знаковъ, а центръ эпицикла двигался впередъ почти вдвое быстрѣе по окружности эксцентрическаго круга, такъ что достигалъ почти, но не вполнѣ, того же мѣста, какъ еслибы онъ двигался въ концентрической, а не въ эксцентрической орбитѣ. Такимъ образомъ центръ эпицикла въ теченіе мѣсяца дважды обходилъ эксцентрическій кругъ: и этимъ способомъ движеніе луны объяснялось правильно настолько, что это второе неравенство, или Эвекція всего больше уменьшала долготу луны въ новолуніе и полнолуніе, и напротивъ всего больше увеличивала ее въ ея четверти **).

---

*) Еслибы Птолемей, наоборотъ, употребилъ гипотезу эксцентрическаго круга вмѣсто эпицикла для перваго неравенства луны, то эпициклъ представилъ бы второе неравенство проще, чѣмъ дѣлалъ это его методъ.

**) Я помѣщу здѣсь объясненіе этого предмета, сдѣланное моимъ нѣмецкимъ переводчикомъ, извѣстнымъ астрономомъ Литтровомъ. — Правило этого Неравенства, Эвекціи, можетъ быть выражено всего проще слѣдующимъ образомъ. Если a означаетъ долготу луны минусъ долгота солнца, а b означаетъ аномалію луны считая отъ перигея, то Эвекція равняется $1°. 3. \sin(2a-b)$. Въ новолуніе и полнолуніе a равно 0° или 180°, и такимъ образомъ Эвекція равна $-1°. 3. \sin b$. Для времени обѣихъ четвертей или дихотомій, a равно 90° или 270°, и слѣдовательно Эвекція равна $+1°. 3. \sin b$. Эллиптическое уравненіе центра луны во всѣхъ пунктахъ ея орбиты равно $6°. 3. \sin b$. До Птолемея греческіе астрономы наблю-



Открытіе Эвекціи и представленіе ея посредствомъ эпициклической теоріи было, по многимъ причинамъ, важнымъ успѣхомъ въ астрономіи; мы укажемъ нѣкоторыя изъ этихъ причинъ.

1. Оно очевидно заставляло догадываться, или подтверждало догадку, что движенія небесныхъ тѣлъ могутъ быть подвержены многимъ неравенствамъ;—что когда открытъ и подведенъ подъ правило одинъ разрядъ неравенствъ, можетъ оказаться другой;—что открытіе правила было шагомъ къ открытію отступленій отъ правила, которыя должны быть выражены въ другихъ правилахъ; — что въ приложеніи теоріи къ наблюденію, мы находимъ нетолько опредѣленныя явленія, для которыхъ теорія даетъ объясненіе, но также другія, остающіяся явленія, которыя остаются необъясненными и внѣ вычисленія;—что поэтому при-

---

дали луну только во время затмѣній; и потому они необходимо находили для суммы этихъ двухъ наибольшихъ неравенствъ движенія луны количество 6°.3. Sin *b*—1°3. Sin *b*'или 5°. Sin *b*: и такъ какъ они принимали это количество за уравненіе центра луны, зависящее отъ эксцентрицитета лунной орбиты, то изъ этого слишкомъ малаго уравненія центра они получали и слишкомъ малый эксцентрицитетъ лунной орбиты. Но Птолемей, первый наблюдавшій луну въ ея четвертяхъ, нашелъ для суммы этихъ неравенствъ въ этихъ пунктахъ количество 6°.3. Sin *b* + 1°.3. Sin *b*, или 7°6. Sin *b*; и такимъ образомъ онъ дѣлалъ эксцентрицитетъ луны настолько же слишкомъ большимъ въ четвертяхъ, [illegible] наблюдатели затмѣній дѣлали его слишкомъ малымъ. Онъ заключалъ отсюда, что эксцентрицитетъ лунной орбиты подверженъ измѣненіямъ, что̀ однако невѣрно.

рода не такъ проста и не такъ правильна, какъ предполагаютъ ее наши гипотезы, но что она какъ-будто ведетъ насъ впередъ къ болѣе и болѣе запутаннымъ явленіямъ, къ накопленію правилъ и отношеній. Фактъ въ родѣ эвекціи, объясняемый посредствомъ гипотезы въ родѣ Птолемеевой, долженъ былъ совершенно отбивать охоту придумывать законы природы по однимъ идеальнымъ взглядамъ или по немногимъ только явленіямъ.

2. Открытіе эвекціи имѣло еще важную сторону, замѣченную только долго спустя, въ томъ, что это было одно изъ длиннаго ряда неравенствъ луны, происходящихъ отъ возмущающей силы солнца. Эти неравенства были открываемы одни за другими, и повели наконецъ къ установленію закона всеобщаго тяготѣнія. Первое неравенство луны, открытое древними, происходитъ отъ совершенно иной причины,—отъ тойже причины, какъ неравенство движенія солнца,—отъ движенія по эллипсису, безъ всякаго отношенія къ внѣшнимъ возмущеніямъ. Это первое неравенство называется Эллиптическимъ неравенствомъ или, чаще, Уравненіемъ центра *). Такія неравенства имѣютъ

*) Это уравненіе центра есть разница между мѣстомъ планеты на ея эллиптической орбитѣ и тѣмъ мѣстомъ, которое заняла бы планета, еслибы въ тотъ же періодъ обращенія она двигалась равномѣрно на кругѣ, центръ котораго занимаетъ солнце. Эту послѣднюю, чисто воображаемую планету, называютъ средней; между тѣмъ какъ настоящая планета, движущаяся въ эллипсисѣ, называется истинной. Такимъ образомъ, если мы знаемъ для даннаго времени долготу средней планеты,—а ее найти очень



всѣ планеты, но эвекція свойственна только лунѣ. Открытіе другихъ большихъ неравенствъ движенія луны, Варіаціи и такъ-называемаго Годичнаго Уравненія, было по сущности дѣла непосредственнымъ послѣдствіемъ открытій Птолемея, хотя и отдѣлено отъ нихъ большимъ промежуткомъ времени; потому что эти дальнѣйшія открытія были сдѣланы только Тихо де-Браге въ шестнадцатомъ столѣтіи. Несовершенство астрономическихъ инструментовъ было главнѣйшей причиной этого долгаго замедленія.

3. Эпициклическая гипотеза оказалась способной примѣняться къ такимъ новымъ открытіямъ. Эти новыя неравенства можно было изображать новыми комбинаціями эксцентрическихъ круговъ и эпицикловъ: и въ самомъ дѣлѣ, всѣ дѣйствительныя и воображаемыя открытія астрономовъ до Коперника совершались въ предѣлахъ этихъ гипотезъ; Коперникъ, какъ мы сказали, не отвергалъ такихъ гипотезъ; подобнымъ образомъ могли быть изложены неравенства луны, открытыя Тихо де-Браге; и даже Ньютонъ *) пред-

---

легко, такъ какъ движеніе ея предполагается равномѣрнымъ,—то, прибавивъ къ ней уравненіе центра, мы найдемъ долготу истинной планеты и, слѣдовательно, искомое мѣсто на ея орбитѣ. (Прим. Литтрова).

Я прибавлю къ этому, что слово **уравненіе**, употребляемое въ такихъ случаяхъ, означаетъ вообще количество, которое надо прибавить или вычесть изъ средняго количества, чтобы сдѣлать это послѣднее **равнымъ** истинному количеству, или, скорѣе,—количество, которое надо прибавить или вычесть изъ различно возрастающаго количества, чтобы сдѣлать это возрастаніе **равномѣрнымъ**.

*) Principia, lib. III, prop. XXXV.

ставляетъ движеніе апогея луны посредствомъ эпицикла. Какъ средство выражать законы неправильныхъ движеній и вычислять ихъ результаты въ частныхъ случаяхъ, теорія эпицикловъ могла и впослѣдствіи оказывать астрономіи большія услуги, какъ ни великъ могъ быть прогрессъ науки. Въ сущности, какъ мы уже говорили, эта теорія была тожественна съ употребительными и теперь способами, по которымъ астрономы выражаютъ подобныя неравенства рядомъ круговыхъ функцій.

4. Но, хотя ученіе объ эксцентрическихъ кругахъ и эпициклахъ было такимъ образомъ удобопринимаемо въ смыслѣ гипотезы и могло служить какъ средство выражать законы небесныхъ движеній, но дальнѣйшее примѣненіе его при разныхъ случаяхъ показало, что оно не можетъ однако считаться теоріей, т. е. вѣрнымъ понятіемъ о природѣ этихъ движеній и ихъ причинахъ. Чѣмъ больше эта гипотеза расширялась при возраставшихъ потребностяхъ науки, она становилась все болѣе и болѣе запутанной,—вмѣсто того, чтобы становиться проще, какъ это бываетъ съ истинными теоріями. Понятія относительно положенія и связи небесныхъ тѣлъ, выводившіяся изъ одного разряда явленій, не подтверждались указаніями другаго разряда явленій; оказывалось напримѣръ, что тѣ отношенія эпицикловъ, какія приняты были для объясненія движеній небесныхъ тѣлъ, не совпадали съ послѣдствіями, вытекавшими изъ ихъ видимыхъ діаметровъ и параллаксовъ. На самомъ дѣлѣ, какъ мы уже говорили, сами Греки увидѣли бы несостоятельность теоріи эпицикловъ и отвергли бы ее, еслибы они могли,

при помощи хорошихъ инструментовъ, точно опредѣлять разстоянія солнца и луны въ различное время. Одно только несовершенство такихъ измѣреній поддерживало эту теорію до позднѣйшихъ временъ *).

§ 7.—Заключеніе Исторіи Греческой Астрономіи.

Я долженъ былъ бы сказать теперь о другой великой заслугѣ Птолемея, опредѣленіи Планетныхъ Орбитъ; но такъ какъ этотъ предметъ, хотя и весьма любопытный самъ по себѣ, не доставляетъ никакихъ новыхъ объясненій сущности дѣла, уже изложенной нами выше, то мы скажемъ о немъ только очень коротко. Всѣ планеты движутся по эллипсисамъ вокругъ солнца, какъ луна движется вокругъ земли; и какъ, повидимому, движется вокругъ земли солнце. Поэтому каждая изъ нихъ будетъ имѣть эллиптическое неравенство или уравненіе центра, по той же причинѣ, по которой такія неравенства имѣютъ солнце и луна. И это первое неравенство, для планетъ, какъ и для

---

*) Измѣненіе видимаго діаметра луны такъ велико, что для насъ оно не могло бы ускользнуть даже при весьма посредственныхъ инструментахъ. Этотъ видимый діаметръ, когда луна бываетъ всего ближе къ землѣ, заключаетъ въ себѣ 2010 секундъ, а когда она бываетъ всего дальше, то 1762 секунды; т. е. на 248 секундъ или на 4 минуты 8 секундъ меньше, чѣмъ въ первомъ случаѣ. [Эти два количества находятся въ отношеніи почти какъ 8 къ 7]. (Прим. Литтрова.)



солнца и луны, можетъ быть представлено посредствомъ эксцентрическаго круга; но для другаго, болѣе очевиднаго и удивительнаго неравенства, вслѣдствіе котораго эти планеты идутъ то впередъ, то назадъ, древніе употребляли эпициклъ, который долженъ былъ двигаться на этомъ эксцентрическомъ кругѣ. Опредѣленіе величины эксцентрицитета этого послѣдняго круга и опредѣленіе мѣстъ апогеевъ планетныхъ орбитъ было той задачей, рѣшеніе которой предпринялъ Птолемей; Гиппархъ, какъ мы видѣли, не имѣлъ для подобнаго труда необходимыхъ наблюденій. Но опредѣленіе эксцентрицитетовъ въ этихъ случаяхъ представляло нѣкоторыя особенности, на которыя мы преимущественно должны обратить вниманіе. Эллиптическое движеніе планетъ происходитъ вокругъ солнца; но Птолемей считалъ ихъ движенія совершенно независимыми отъ солнца, и относилъ ихъ только къ землѣ; и такимъ образомъ видимые эксцентрицитеты, которые ему надо было объяснять, были сложнымъ результатомъ эксцентрицитета земной орбиты и собственнаго эксцентрицитета планетной орбиты. Онъ объяснялъ этотъ результатъ общепринятымъ механизмомъ эксцентрическаго круга (эксцентрическаго деферента, какъ онъ называлъ), на которомъ движется эпициклъ; но движеніе самого деферента совершается равномѣрно не около центра круга, но около другаго пункта, экванта. Не входя въ дальнѣйшія подробности, достаточно будетъ сказать, что посредствомъ комбинаціи эксцентрическихъ круговъ и эпицикловъ ему удалось объяснить основныя черты этихъ движеній; и своими собственными наблюденіями, которыя онъ сравнивалъ съ дру-

гими, болѣе древними наблюденіями (напр. наблюденіями Тимохариса надъ движеніями Венеры), онъ былъ въ состояніи опредѣлить размѣры и положенія орбитъ *).

На этомъ я закончу свой разсказъ объ успѣхахъ греческой школы въ Астрономіи. Цѣль моя—только показать основные принципы, отъ которыхъ зависитъ прогрессъ науки, и потому я и не имѣлъ вовсе въ виду говорить обо всѣхъ частяхъ предмета. Нѣкоторыя части древнихъ теорій, какъ напримѣръ способъ объяснять дви-

---

*) Птолемей опредѣлялъ радіусы и времена обращенія обоихъ своихъ круговъ слѣдующимъ образомъ.—Для такъ-называемыхъ нижнихъ планетъ, т. е. для Меркурія и Венеры, онъ бралъ радіусъ деферента равный радіусу земной орбиты, и радіусъ эпицикла равный радіусу планетной орбиты. Для тѣхъ же планетъ, по его предположенію, время обращенія планеты въ своемъ эпициклѣ относилось къ обращенію эпициклическаго центра на деферентѣ, какъ синодическое обращеніе планеты къ тропическому обращенію земли около солнца. — Но для трехъ верхнихъ планетъ, Марса, Юпитера и Сатурна, радіусъ деферента равнялся радіусу планетной орбиты и радіусъ эпицикла радіусу земной орбиты; но время обращенія планеты въ своемъ эпициклѣ относилось ко времени обращенія эпициклическаго центра на деферентѣ, какъ синодическое обращеніе планеты къ тропическому обращенію той же планеты. Птолемей, очевидно, уже однимъ изъ этихъ двухъ предположеній могъ бы объяснить геометрическое движеніе всѣхъ планетъ сообразно съ наблюденіями; но онъ кажется выбралъ эту двойственность объясненія для того, чтобы какъ въ нижнихъ, такъ и въ верхнихъ планетахъ, имѣть всегда возможность дать эпициклу меньшій изъ двухъ радіусовъ, или чтобы имѣть всегда возможность приписать меньшему кругу движеніе на большемъ кругѣ, а не наоборотъ. (Прим. Литтрова).

женія луны и планетъ въ широтѣ, представляютъ достаточно аналогіи съ тѣмъ, что мы уже объясняли, и потому не требуютъ никакихъ особыхъ подробностей. Другія части астрономическаго знанія Грековъ, какъ напримѣръ ихъ знакомство съ рефракціей, не приняли никакой ясной или опредѣленной формы и могутъ считаться только приготовленіемъ къ новѣйшимъ открытіямъ въ этомъ предметѣ. И прежде, чѣмъ намъ удобно будетъ перейти къ этимъ открытіямъ, мы должны еще остановиться на длинномъ и замѣчательномъ, хотя и непроизводительномъ промежуткѣ времени.

§ 8.—Арабская Астрономія.

Упомянутый сейчасъ промежутокъ можетъ считаться отъ Птолемея до Коперника; греческая астрономія не дѣлаетъ никакихъ успѣховъ послѣ Птолемея: и мы не видимъ никакихъ признаковъ возрожденія открывающаго таланта до Коперника. Въ этотъ промежутокъ, въ 1350 лѣтъ *), главными воздѣлывателями астрономіи были Арабы, которые приняли эту науку отъ покоренныхъ ими Грековъ, и отъ которыхъ завоеватели западной Европы возвратили назадъ ихъ сокровища, когда любовь къ наукѣ и способность къ ней пробудились въ ихъ умахъ. Въ это промежуточное время драгоцѣнный запасъ испыталъ мало измѣненій. Арабскій астрономъ былъ заботливый, но безсильный слуга, который умѣлъ сберечь порученное ему сокро-

*) Птолемей умеръ около 150 лѣтъ по Р. Х. Коперникъ жилъ около 1500 г.



вище; но едвали могъ увеличить его. Въ арабской литературѣ есть только немногое, чтó можетъ указывать на прогрессъ астрономіи; но такъ какъ это немногое должно считаться слѣдствіемъ греческой науки, то прежде чѣмъ перейти къ періоду застоя, я укажу здѣсь нѣкоторыя черты арабской учености.

Когда скипетръ западной Азіи перешелъ въ руки Абассидскихъ халифовъ *), Багдадъ, «Городъ Мира», достигъ замѣчательнаго блеска и утонченности и сдѣлался метрополіей науки при наслѣдникахъ Альманзора Побѣдоноснаго, какъ Александрія при наслѣдникахъ Александра Великаго. Астрономія въ особенности привлекла покровительство сильныхъ людей и вниманіе ученыхъ; и обработка, доставшаяся на долю этой науки, имѣла кажется почти весь свой источникъ въ покровительствѣ, и часто также въ личныхъ занятіяхъ сарацинскихъ государей. При такомъ ободреніи сдѣлано было многое въ тѣхъ частяхъ науки, которыя зависятъ отъ богатства и вліянія сильныхъ людей. Переводились греческія произведенія, устроивались большіе инструменты, давалось содержаніе наблюдателямъ; и когда наблюденія показывали недостатки и несовершенство существовавшихъ таблицъ небесныхъ движеній, то составлялись новыя. Такъ, при Альманзорѣ со всѣхъ сторонъ собираемы были произведенія греческой науки, и многія изъ нихъ переведены на арабскій языкъ **). Переводъ Птолемеевой книги «Megiste Syntaxis», сдѣлавшейся «Альмаге-

*) Gibbon, X, 318.
**) Тамъ же, X, 36.



стомъ», приписывается жившему въ это царствованіе Исааку бенъ-Гонаину.

Величайшій изъ арабскихъ астрономовъ является полвѣкомъ позже. Это—Альбатегніусъ, какъ его обыкновенно называютъ, или точнѣе—Мугаммедъ бенъ-Геберъ Альбатани,—это послѣднее имя означаетъ, что онъ былъ родомъ изъ Батана, города въ Месопотаміи *). Онъ былъ сирійскій князь, резиденція котораго была въ Аракте или Рахѣ, въ Месопотаміи; часть его наблюденій сдѣлана была въ Антіохіи. Произведеніе его еще сохранилось до нашего времени на латинскомъ языкѣ. «Когда онъ прочелъ «Syntaxis» Птолемея», говоритъ онъ, «и изучилъ употреблявшіеся Греками методы вычисленія, его наблюденія привели его къ мысли, что въ ихъ результатахъ могутъ быть сдѣланы нѣкоторыя улучшенія. Онъ нашелъ нужнымъ сдѣлать нѣкоторыя дополненія къ наблюденіямъ Птолемея, какъ Птолемей дѣлалъ дополненія къ наблюденіямъ Абрахиса (Гиппарха)». Онъ издалъ затѣмъ таблицы движеній солнца, луны и планетъ, которыя долго пользовались высокой репутаціей.

Это впрочемъ не помѣшало появленію другихъ подобныхъ таблицъ. При халифѣ Гакемѣ (около 1000 г. по Р. Х.) Эбнъ-Юнисъ издалъ таблицы солнца, луны и планетъ, которыя названы были поэтому Гакемитскими таблицами. Немного спустя, Арзахель изъ Толедо издалъ Толетанскія (Толедскія) таблицы. Въ 13-мъ столѣтіи Назиръ-Эддинъ издалъ Таблицы Звѣздъ, посвященныя татарскому князю Ильхану, и потому на-

*) DELAMBRE, *Astronomie du Moyen Age*, 4



зываемыя Ильхановыми Таблицами. Два столѣтія спустя, Улугъ-Бегъ, внукъ Тамерлана и владѣтель странъ за Оксусомъ, былъ усердный практическій астрономъ; и его таблицы, изданныя въ Европѣ Гидомъ въ 1665 г., считаются у новѣйшихъ астрономовъ важнымъ авторитетомъ для тѣхъ временъ. Указанный нами рядъ астрономическихъ таблицъ, впрочемъ еще далеко неполный, приводитъ насъ къ Альфонсовскимъ таблицамъ, которыя явились въ первый разъ въ 1252 г. подъ покровительствомъ короля кастильскаго Альфонса X и черезъ которыя мы приближаемся къ границамъ новѣйшей астрономіи. Эти послѣднія таблицы составлены были обществомъ изъ пятидесяти астрономовъ, въ числѣ которыхъ особенно замѣчательны были Альрагель и Алькабизъ изъ Толедо. Онѣ были напечатаны въ Венеціи въ 1483, и въ исправленномъ видѣ тамъ же въ 1524, и въ Парижѣ 1545.

Въ основаніи всѣхъ этихъ таблицъ лежали гипотезы Птолемея, и большей частью въ неизмѣненномъ видѣ. Арабы чувствовали иногда крайнюю запутанность и трудность астрономической системы, которую они изучали; но умъ ихъ не имѣлъ той изобрѣтательности и энергіи, съ помощью которыхъ мыслители Европы пришли, въ позднѣйшій періодъ, къ болѣе простой и лучшей системѣ.

Такъ Альпетрагіусъ, въ началѣ своихъ «Planetarum Theorica», говоритъ, что онъ былъ сперва изумленъ и приведенъ въ недоумѣніе этой запутанностью, но что потомъ «Богу угодно было открыть ему сокровенную тайну въ теоріи планетныхъ путей, и показать

ему истину ея сущности и правильность качества ихъ движеній». Система его, по словамъ Деламбра *), состоитъ въ томъ, что онъ приписываетъ планетамъ спиральное движеніе отъ востока къ западу, идея, уже опровергнутая Птолемеемъ. Геберъ Севильскій весьма строго разбираетъ Птолемея **), но не вводитъ въ его систему никакихъ существенныхъ измѣненій. Арабскія наблюденія во многихъ случаяхъ весьма важны; какъ потому, что они сдѣланы были съ бо̀льшимъ искусствомъ и съ лучшими инструментами, чѣмъ наблюденія Грековъ; такъ и потому, что они указываютъ постоянство или измѣняемость важныхъ элементовъ, какъ напримѣръ косвенность эклиптики и наклоненіе лунной орбиты.

Мы должны, впрочемъ, упомянуть нѣкоторыя особенныя ученія арабскихъ астрономовъ. Самое важное изъ нихъ есть открытіе Движенія Апогея солнца, сдѣланное Альбатегніусомъ. Онъ нашелъ апогей въ долготѣ 82 градусовъ; Птолемей помѣщалъ его въ долготѣ 65 градусовъ. Разница въ 17 градусовъ была внѣ всѣхъ границъ возможной ошибки вычисленія, хотя процессъ этого вычисленія и не способенъ къ большой точности; и заключеніе о движеніи апогея представлялось такъ очевидно, что мы не можемъ раздѣлять сомнѣній Деламбра или уменьшать, вмѣстѣ съ нимъ, права Альбатегніуса на это открытіе, на томъ только основаніи, что Альбатегніусъ не высказалъ его положительно.

---

*) Delambre, M. A., p, 7.
**) Moyen Age, p. 180 etc.



При открытіи этого движенія, арабскіе астрономы разсуждали правильно на основаніи фактовъ, хорошо замѣченныхъ наблюденіемъ: они не всегда были такъ счастливы. Арзахель, въ 11-мъ столѣтіи, нашелъ, что апогей солнца подвинулся нѣсколькими градусами меньше, чѣмъ опредѣлялъ это Альбатегніусъ (около 880 г.); онъ вывелъ отсюда, что въ этотъ промежутокъ времени апогей отступилъ назадъ; но мы, зная дѣйствительный размѣръ его движенія, видимъ теперь, что правильнымъ выводомъ было бы то, что Альбатегніусъ, методъ котораго былъ менѣе надеженъ, чѣмъ методъ Арзахеля, сдѣлалъ ошибку, простиравшуюся на то количество градусовъ, которое составляло разницу двухъ наблюденій. На наблюденіяхъ, объясненныхъ такъ ошибочно, основана была любопытная, но крайне ложная гипотеза, именно Трепетаніе неподвижныхъ звѣздъ. Арзахель полагалъ, что простое предвареніе равноденственныхъ точекъ на неподвижной эклиптикѣ (какъ думалъ объ этомъ Гиппархъ) не объясняетъ видимыхъ измѣненій въ положеніи звѣздъ, и что для этой цѣли необходимо принять два круга, съ радіусомъ около 8 градусовъ, описанныхъ около равноденственныхъ точекъ неподвижной сферы, и предположить, что первые пункты Овна и Вѣсовъ описываютъ окружности этихъ круговъ въ теченіе около 800 лѣтъ. Это производило бы сначала движеніе видимыхъ равноденствій впередъ, въ другой разъ—движеніе ихъ назадъ, и кромѣ того измѣняло бы широту звѣздъ. Такое движеніе есть чистая фантазія; но это ученіе произвело особую секту меж-

ду астрономами и принято было въ первомъ изданіи Альфонсовыхъ Таблицъ, хотя и было отброшено послѣ.

Важное исключеніе изъ общаго непрогрессивнаго характера арабской науки указано было недавно ученымъ Седильо *). Повидимому, Могаммедъ Абуль Вефа-аль-Буздіяни, арабскій астрономъ десятаго столѣтія, жившій въ Каирѣ и наблюдавшій въ 975 г. въ Багдадѣ, открылъ третье неравенство луны, въ прибавку къ двумъ неравенствамъ, Уравненію Центра и Эвекціи, которыя были изложены Птолемеемъ. Обыкновенно полагали, что это третье неравенство, Варіація, открыто было Тихо де-Браге, шесть вѣковъ спустя. Это—неравенство движенія луны, въ силу котораго она движется всего быстрѣе, когда бываетъ въ новолуніи или полнолуніи, и всего медленнѣе, когда бываетъ въ первой и третьей четверти: вслѣдствіе этого, отъ первой четверти до полнолунія она бываетъ позади своего средняго мѣста; въ полнолуніе, она не отдѣляется отъ своего средняго мѣста; отъ полнолунія до третьей четверти она бываетъ впереди своего истиннаго мѣста, и такъ далѣе; и самое большое дѣйствіе этого неравенства бываетъ въ октантахъ, или въ тѣхъ пунктахъ, которые находятся посрединѣ между четвертями. Въ Альмагестѣ Абуль Вефы, часть котораго находится въ Королевской библіотекѣ въ Парижѣ, послѣ описанія двухъ неравенствъ луны,

*) Sedillot, *Nouvelles Rech. sur l'Histoire de l'Astron. chez les Arabes*. Nouveau Journal Asiatique, 1835, Nov. № 95. (Ср. Libri, *Hist. des sciences mathém. en Italie* стр. 122, 154, 401 и т. д. — Литтровъ).



есть отдѣлъ IX: «О третьей Аномаліи Луны, называемой Мугазаль или Prosneusis». Онъ говоритъ здѣсь, что когда луна находится въ апогеѣ или перигеѣ, и когда слѣдовательно дѣйствіе двухъ первыхъ неравенствъ исчезаетъ, онъ нашелъ, посредствомъ наблюденія луны, что когда она была почти въ третномъ аспектѣ и въ аспектѣ 60° съ солнцемъ, она была на градусъ съ четвертью отъ своего вычисленнаго мѣста. «И отсюда», прибавляетъ онъ, «я увидѣлъ, что эта аномалія существуетъ независимо отъ двухъ первыхъ: и это можетъ происходить только отъ отклоненія діаметра эпицикла относительно центра зодіака».

Мы можемъ замѣтить, что это неравенство луны выведено здѣсь положительно философскимъ образомъ; наблюденіе показало уклоненіе отъ прежняго вычисленія, и тѣ случаи, гдѣ это уклоненіе появляется, были выбраны надлежащимъ образомъ и сравнены чисто индуктивнымъ путемъ. Правда, успѣхъ, пріобрѣтенный здѣсь, не очень великъ; потому что Абуль Вефа кажется только открылъ существованіе, а не установилъ закона или точнаго количества этого неравенства; но во всякомъ случаѣ это открытіе ставитъ научную способность Арабовъ въ болѣе благопріятномъ свѣтѣ, чѣмъ какое-нибудь изъ обстоятельствъ, упомянутыхъ нами до сихъ поръ.

Но это открытіе Абуль Вефы, кажется, не возбудило къ себѣ никакого особеннаго вниманія между его современниками и преемниками: по крайней мѣрѣ оно уже давно было совершенно забыто, когда Тихо де-Браге снова открылъ это же самое неравенство. Мы едвали можемъ не считать этого доказательствомъ умствен-

ной ограниченности арабскаго періода. Ученые Арабы такъ мало привыкли считать науку прогрессивной и смотрѣть съ гордостью и увѣренностью на примѣры ея прогресса, что у нихъ не было даже мужества вѣрить въ открытіе, сдѣланное ими самими, и что цѣпь авторитета тянула ихъ назадъ даже тогда, когда имъ случалось опережать своихъ греческихъ учителей.

Какъ Арабы взяли отъ Грековъ всю ихъ теорію (за такими только незначительными исключеніями, какія мы указывали), такъ они взяли отъ нихъ и математическіе процессы, которыми получались выводы теоріи. Ариѳметика и тригонометрія, двѣ главныя вѣтви этихъ процессовъ, получили въ ихъ рукахъ важныя улучшенія. Въ особенности въ первой они оказали міру услугу, которую трудно достаточно оцѣнить,—уничтоживъ запутанную ариѳметику Грековъ и введши употребляемую нами до сихъ поръ арабскую нумерацію *). Эти арабскія цифры были кажется индѣйскаго происхожденія, какъ признаютъ сами Арабы: и такимъ образомъ они не дѣлаютъ исключенія изъ безплодности арабскаго генія для великихъ научныхъ изобрѣтеній. Другое усовершенствованіе, второстепеннаго рода, но чрезвычайно полезное, было уже арабское, такъ какъ сдѣлано было Альбатегніусомъ. Онъ ввелъ въ вычисленіе синусъ или полухорду въ тригонометріи, вмѣсто хорды самой дуги, какъ употребляли греческіе астрономы. Относительно происхожденія слова «синусъ» дѣлались разныя предположенія; самое вѣроятное кажется то, что синусъ (Sinus) есть латинскій переводъ

*) Montucla, *Hist. de Math.* I, 376.

арабскаго слова Gib (складка), такъ какъ предполагалось, что для половины хорды дѣлаютъ складку *).

---

*) Это изобрѣтеніе, по которому каждая цифра имѣетъ двойное значеніе, абсолютное и относительное (причемъ это послѣднее выражается положеніемъ цифры), кажется такимъ простымъ и такъ привычно для всѣхъ насъ, что мы почти уже не въ состояніи оцѣнить должнымъ образомъ его высокое достоинство. Чтобы убѣдиться въ этомъ, стоитъ только спросить, въ какомъ состояніи находилась бы наша математика и съ ней вмѣстѣ всѣ тѣ науки, которыя на ней основываются, еслибы намъ приходилось дѣлать наши вычисленія еще тѣмъ же способомъ, какъ дѣлали ихъ древніе Римляне съ своими цифрами, гдѣ напр. *M* означало тысячу, *D* пятьсотъ, *C* сто, *L* пятьдесятъ и т. д. Но вмѣстѣ съ тѣмъ высокая важность этого изобрѣтенія должна повести насъ и къ другому вопросу, именно къ вопросу о народѣ или о томъ одномъ человѣкѣ, которому мы обязаны такимъ драгоцѣннымъ подаркомъ. Уэвелль, какъ мы видимъ, приписываетъ его Индѣйцамъ, отъ которыхъ Арабы будтобы передали его намъ. Таково и было въ самомъ дѣлѣ наиболѣе распространенное мнѣніе. Но въ послѣднее время этотъ предметъ подвергся новому болѣе серьёзному разбору, и здѣсь нелишнее будетъ сообщить главнѣйшіе результаты этого изслѣдованія. Либри, въ своей Hist. des sciences mathém. en Italie (vol. I, p. 20. Paris 1838) приписываетъ изобрѣтеніе нашей настоящей ариѳметической системы Индусамъ, отъ которыхъ получилъ ее Леонардъ Фибоначчи (какъ онъ сокращенно называется вмѣсто Filius Bonacci) и принесъ на европейскій западъ. Этотъ Фибоначчи былъ пизанскій купецъ, и его первое и главнѣйшее сочиненіе есть «Tractatus de l'Abaco», написанный имъ въ 1202 г. Онъ разсказываетъ здѣсь, что онъ путешествовалъ въ Египтѣ, Сиріи, Греціи и Провансѣ, и узналъ въ этихъ странахъ индѣйскій способъ счисленія, который онъ считаетъ вполнѣ удоб-

Великая услуга, оказанная Арабами наукѣ, заключается въ томъ, что они сохранили ее въ періодъ мрака и одичанія, такъ что Европа могла усвоить ее себѣ опять, когда прошли черные дни. Мы увидимъ

нымъ и потому хочетъ сообщить здѣсь своимъ соотечественникамъ. Онъ придаетъ, и справедливо, очень большое значеніе тому обстоятельству, что при этой, перенятой у Индѣйцевъ методѣ, посредствомъ не больше какъ десяти знаковъ, можно написать всякія числа, даже самыя большія. Cum his itaque novem figuris, говоритъ онъ, et cum sino 0, quod arabice Zephirum appellatur, scribitur quilibet numerus. Эти и другія сочиненія Фибоначчи никогда не были напечатаны, но и до сихъ поръ лежатъ въ пыли библіотекъ въ рукописи.

Противъ этого мнѣнія Либри, будто мы получили свою нынѣшнюю числовую систему отъ Индѣйцевъ, хотя, быть можетъ, и чрезъ посредство Арабовъ, противъ этого мнѣнія еще раньше дѣлалъ возраженіе Шаль (Chasles, въ Mém. couronnés par l'Acad. de Bruxelles, vol. IX, Brux. 1837), и потомъ подтвердилъ это возраженіе. По мнѣнію Шаля (см. Comptes rendus de l'Acad. de Paris 1839, janvier 21) наша нынѣшняя числовая система происходитъ не съ востока, а изъ Греціи, и именно отъ Пиѳагора или по крайней мѣрѣ отъ Пиѳагорейской школы. Въ геометріи Боэтія или Боэція (род. 470, ум. 526 г. по Р. Х.) находится именно относящееся сюда мѣсто о такъ-называемомъ Abacus или Tabula Pythagorica, мѣсто, которое по словамъ Шаля до сихъ поръ понималось совершенно неправильно. Шаль открылъ неизвѣстную до тѣхъ поръ рукопись этого сочиненія, гдѣ этотъ locus classicus совершенно понятно объясняетъ нашу нынѣшнюю числовую систему и также считаетъ ее принадлежащею Пиѳагорейской школѣ. Шаль нашелъ кромѣ того, что этотъ способъ счета есть вмѣстѣ тотъ же самый, который около 1000 г. нашего лѣтосчисленія излагалъ Гербертъ (папа Сильвестръ

впослѣдствіи, что европейскій умъ дѣйствовалъ совершенно иначе, какъ только онъ получилъ снова свое наслѣдственное сокровище.

[Въ концѣ этой книги нелишнее будетъ привести главнѣйшія черты изъ литературной исторіи этого народа.—Выше было уже сказано, что Арабы заимствовали свои знанія большей частью только изъ грече-

---

II). Три до сихъ поръ совершенно неизвѣстныя рукописи Лейденской библіотеки и одна рукопись Парижской библіотеки, по мнѣнію Шаля, ставятъ эти факты внѣ всякаго сомнѣнія, и онъ заключаетъ отсюда, что этотъ способъ счета заимствованъ нами не отъ Арабовъ и не отъ Индѣйцевъ, но что онъ еще до нашего знакомства съ Арабами былъ извѣстенъ и принятъ въ Европѣ, по крайней мѣрѣ между учеными людьми, хотя до 13-го вѣка еще не переходилъ въ собственно народное употребленіе, и что наконецъ даже между учеными 6—8-го столѣтій пришелъ почти въ совершенное забвеніе. По этой причинѣ, полагаетъ Шаль, и многочисленные переводчики арабскихъ сочиненій въ 13-мъ столѣтіи почти совершенно не занимались алгебраическими и ариѳметическими сочиненіями Арабовъ, а они конечно сдѣлали бы это, еслибы они нашли въ нихъ такой превосходный новый способъ счета, или если бы этотъ способъ счета уже не былъ имъ извѣстенъ изъ какого-нибудь другаго источника и не былъ даже совершенно привыченъ. Это подтверждается, по словамъ Шаля, и упомянутой рукописью Парижской библіотеки, составленной епископомъ лаонскимъ Радульфомъ, который вмѣстѣ съ своимъ братомъ, знаменитымъ Ансельмомъ, былъ профессоромъ въ Парижѣ и Лаонѣ (ум. 1132) и который въ этой рукописи говоритъ, что эта система нумераціи была совершено забыта въ западныхъ странахъ, и была снова возстановлена и введена въ употребленіе Гербертомъ и Германомъ (Прим. Литтрова).

скихъ произведеній. Альмамонъ (ум. 833 г. по Р. Х.) предписалъ греческому императору Михаилу Косноязычному миръ, главнымъ условіемъ котораго было то, чтобы Арабамъ выдано было большое количество греческихъ рукописей. Переводы греческихъ книгъ были очень любимы наслѣдниками первыхъ халифовъ, но надо сожалѣть, что большая часть ихъ сдѣланы не съ греческаго подлинника, а съ болѣе раннихъ и очень часто весьма ошибочныхъ сирійскихъ переводовъ, и что сами Арабы въ своихъ работахъ дѣйствовали безъ достаточнаго выбора и критики. Кромѣ греческихъ писателей о медицинѣ, которыми они занимались съ особенной охотой, Арабы изучали преимущественно греческихъ философовъ и между ними главнымъ образомъ Аристотеля и Платона. Первый, казалось, отвѣчалъ ихъ умозрительному таланту, второй ихъ мечтательнымъ наклонностямъ, и вскорѣ Арабы начали стараться нетолько соединять самихъ этихъ философовъ, какъ ни были они разнохарактерны, но и соединять ихъ съ догматами своего ислама *). Къ сожалѣнію,

---

*) Изъ этого источника произошла у Арабовъ особая секта ученыхъ, Мотасалимъ, которая имѣла много сходнаго съ первыми гностиками у христіанъ и которая, также какъ и они, подверглась преслѣдованію. Іоаннъ Хризорроасъ или Дамаскинъ, изъ Дамаска (ум. 790), кажется, въ особенности содѣйствовалъ этому, такъ какъ этотъ основатель первой настоящей системы христіанской теологіи, перевелъ философскія сочиненія Аристотеля на сирійскій языкъ, или скорѣе передѣлалъ ихъ по своему, и затѣмъ Арабы съ большимъ рвеніемъ стали изучать и распространять ихъ. Іоаннъ Дамаскинъ долго находился

ненависть Испанцевъ противъ Мавровъ сдѣлала арабскія сочиненія очень рѣдкими. Между тѣмъ изъ остатковъ ихъ, все-еще весьма многочисленныхъ, видно, что они занимались преимущественно изложеніемъ Аристотеля, котораго они ставили выше всего. Альфараби (или Абу Насръ Ибнъ-Тарханъ, ум. 954), получившій имя втораго метафизика (первымъ былъ и оставался Аристотель), хвалился, что онъ сорокъ разъ перечиталъ физику Аристотеля и двѣсти разъ перечиталъ его реторику; Аверроэсъ (или Абуль Валидъ, ум. около 1200) полагалъ, что природа была завершена только съ рожденіемъ Аристотеля. Алькенди (Якобъ бенъ-Исакъ Алькенди, ум. 880), называвшійся преимущественно «философомъ», въ своихъ лекціяхъ о греческомъ философѣ, читанныхъ имъ въ Басрѣ, также много сдѣлалъ для того, чтобы внушить своимъ соотечественникамъ уваженіе къ древнимъ Грекамъ. Авиценна (Абу Али аль-Госаинъ Ибнъ-Сина, ум. 1036), названный «княземъ врачей», вмѣстѣ съ тѣмъ считался у Арабовъ величайшимъ философомъ аристотелевой школы, и быть можетъ изъ всѣхъ писателей этого періода имѣлъ самое значительное вліяніе на такъ-называемыхъ схоластиковъ послѣдующихъ столѣтій. Альгазель (Абу Ахме дель-Газали, ум. 1127), знаменитый поборникъ ислама, самымъ рѣзкимъ образомъ объявилъ себя противъ всякой философіи въ своей «Destructio omnium systematum», которой Аверроэсъ противопоставилъ свою «Destructio Destructio-

---

въ службѣ одного халифа, но умеръ монахомъ въ монастырѣ Св. Савы, близь Іерусалима.



nis».—Абу Джуфуръ Ибнъ-Тофаиль (изъ Севильи, ум. 1176) пріобрѣлъ знаменитость своимъ философскимъ романомъ «Hai ebn Voktan», или «Philosophus autodidactus», лучшимъ произведеніемъ, какое мы знаемъ изъ арабской литературы. Онъ простиралъ свое уваженіе къ Аристотелю до того, что его формы (схемы) объявилъ за духовныя силы, одаренныя пониманіемъ, за особенныя существа природы, сложность которыхъ составляетъ міровую душу, имѣющую своимъ источникомъ и средоточіемъ самого Бога.—Знаменитѣйшимъ изъ учениковъ упомянутаго выше Аверроэса былъ Маймонидъ (Мозесъ бенъ-Маймонъ, ум. 1205), самый прославленный изъ еврейскихъ писателей среднихъ вѣковъ, извѣстный у своихъ современниковъ подъ именемъ «славы востока и свѣтила запада» *).

До Могаммеда Арабы кажется съ древнѣйшихъ временъ жили уединенной жизнью, безъ связей съ другими народами, кромѣ ближайшихъ сосѣдей,—противъ которыхъ они мужественно умѣли защитить свою независимость. Но въ арабскихъ номадахъ дремали рѣдкія силы, пробужденіе которыхъ съ удивительной быстротой распространило въ значительной части земли сначала ихъ мечъ, а потомъ ихъ вѣру. Этой вѣрой былъ прежде сабеизмъ. Бѣдные знаніями, хотя и не дикіе, они сдружились съ окружающей ихъ природой и наблюдали звѣзды, которыя служили имъ путеводителями въ ихъ ночныхъ странствованіяхъ. Племена

---

*) Болѣе подробное исчисленіе арабскихъ философовъ читатель найдетъ въ книгѣ Тидеманна Conspectus operis Ibn Chalicani, de vitis illustrium virorum. Leiden 1809.



бедуиновъ имѣли поэтическія сказанія и генеалогическія преданія, и пѣсни ихъ поэтовъ служили имъ вмѣстѣ и забавой и наставленіемъ *). Этотъ пастушескій народъ, неизвѣстный всей остальной землѣ, поднялся вдругъ, силой одного человѣка, до завоевательной націи, господствовавшей надъ свѣтомъ. Могаммедъ (род. 571, ум. 632) объявилъ себя божественнымъ посланникомъ. Побѣждая всѣ опасности и затрудненія, онъ достигъ своей высокой цѣли и оставилъ своему народу книгу, еще до сихъ поръ уважаемую и священную для всего востока, Коранъ, 114 суръ котораго собраны были при его преемникѣ Абубекрѣ и получили всеобщую извѣстность при второмъ халифѣ, Османѣ (650). Время первыхъ халифовъ было занято военными бурями и не принесло ничего для науки и культуры. При Оммаядахъ духовное образованіе націи все-еще оставалось на низкой ступени, потому что въ ней преобладалъ еще солдатскій фанатизмъ, который наводилъ ужасъ на Азію, Африку и Европу и которому достаточно было Корана, мимо всякихъ потребностей въ наукѣ. Но при Абассидахъ (съ 750 г.) начинается процвѣтаніе арабской литературы. Эти завоеватели были весьма воспріимчивы къ высшему умственному образованію. Имъ понравилась богатая наслажденіями жизнь обитателей Сиріи, Греціи и Египта, и благосостояніе, возраставшее съ богатой добычей, пробудило, особенно въ высшемъ классѣ, любовь къ миру, искусству и наукѣ, и къ облагорожен-

*) Sylvestre de Sacy, въ Mém. des Inscript., vol. 50, p 247.



ному комфорту жизни. Пышность халифовъ въ ихъ блестящей резиденціи въ Багдадѣ благопріятствовала этимъ наклонностямъ. Альмансунъ (753—775) призвалъ къ своему двору сирійскихъ врачей изъ несторіанской школы, между которыми въ особенности Георгъ Бохтишуа указалъ ему на богатое содержаніе медицинской литературы Грековъ. Это дало поводъ къ быстрому умноженію начатыхъ уже раньше сирійскихъ переводовъ съ греческаго, и вскорѣ потомъ къ переводу ихъ съ сирійскаго языка на арабскій. Въ тоже время стали все больше и больше обращаться и къ греческимъ произведеніямъ по философіи, естествознанію, астрономіи и математикѣ, стоявшимъ въ ближайшей связи съ медициной. Сообразно съ новой потребностью образовались школы и ученыя академіи въ обширныхъ размѣрахъ. Дворъ Гаруна аль-Рашида (786—808), халифа, знаменитаго своей храбростью, справедливостью и любовью къ наукѣ, былъ центромъ этихъ учрежденій, блескъ которыхъ распространился скоро на всю южную Азію. Еще больше щедрости и любви къ искусствамъ показалъ его сынъ, Альмамунъ (808—833), который велѣлъ собирать вездѣ, въ особенности въ Греціи, литературныя сокровища и оказывалъ свое высокое покровительство учености и ученымъ всякаго рода. При немъ и его преемникѣ, халифѣ Мотасемѣ (833—841), учреждены были настоящія большія переводныя общества, греческое подъ надзоромъ сирійскаго врача Іоанна Месуэ, учителя Мамуна, и персидское, подъ надзоромъ Іоанна ибнъ-Батрика. Другія подобныя ученыя учрежденія и академіи основаны были, кромѣ столицы Багдада, также въ Куфѣ, Дамаскѣ,

Басрѣ, Бухарѣ, Самаркандѣ, и въ другихъ большихъ городахъ царства, и провинціи обширнаго царства соперничали съ резиденціей халифовъ въ научной дѣятельности, которая сдѣлалась какъ-бы придворнымъ тономъ и обыкновенной потребностью властителей и вельможъ. Такъ, наука и искусства нашли покровительство и уваженіе въ Персіи, съ восьмаго столѣтія, подъ господствомъ Бармесидовъ, Саманидовъ и Буидовъ; въ Египтѣ, подъ господствомъ Аюбидовъ, Багоридовъ и Абассидовъ; въ Сѣверной Африкѣ, подъ господствомъ Аглабидовъ и другихъ династій. Для Европы всего богаче послѣдствіями было развитіе литературы и искусства въ Испаніи при Оммаядахъ (755—1038), въ особенности при халифѣ Абдеррахманѣ III и Гакемѣ II. Въ это время,—а не послѣ, какъ думаютъ многіе, при Фердинандѣ и Изабеллѣ, когда была открыта Америка,—въ это первое время Испанія именно и достигла своего дѣйствительно золотаго вѣка и высшей степени своего процвѣтанія. Тогда, согрѣваемая арабскимъ огнемъ, Испанія богатыми струями проливала свой духовный свѣтъ на всю остальную Европу, гдѣ господствовала темная ночь варварства, и даже на далекій востокъ, откуда этотъ свѣтъ явился въ первый разъ. Здѣсь блестящій дворъ Оммаядовъ соединялъ со славой оружія и славу искусства и науки, и изъ всѣхъ частей Европы, и даже изъ самыхъ отдаленныхъ странъ Азіи, любознательные люди отправлялись въ Кордовскую академію. Быть можетъ никогда наука и всякое развитіе человѣческаго ума не цѣнились и не уважались больше, чѣмъ при дворѣ Гакема II, и слава его академіи въ Кордовѣ

оставила далеко за собой славу давно упавшей школы Александріи и даже славу академій, незадолго предъ тѣмъ основанныхъ Гаруномъ и Мамуномъ въ Багдадѣ, Куфѣ, Бассорѣ и т. д. И ни въ какое другое время Испанія не видѣла бо́льшаго умственнаго развитія, не была богаче и счастливѣе, и никогда не были въ лучшемъ состояніи даже финансы, управленіе, промышленность, внутренняя и внѣшняя торговля, земледѣліе и даже пути сообщенія, какъ въ это блестящее время. Эта могаммеданская академія въ Кордовѣ имѣла даже славу— дать западному христіанскому міру одного папу, который своимъ собственнымъ примѣромъ, своими сочиненіями, своимъ воспитаніемъ императоровъ и королей, больше чѣмъ кто-нибудь оказалъ благотворное вліяніе на культуру тогдашней христіанской Европы, столько нуждавшейся въ образованіи всякаго рода. Папа Сильвестръ II (Гербертъ, ум. 1003), сынъ бѣдныхъ поселянъ въ Оверни, пріобрѣлъ въ этой испанской академіи свои богатыя познанія, чтобы сообщить ихъ потомъ остальному христіанскому міру. Но нетолько въ Кордовѣ, великолѣпной резиденціи Абдеррахмана и Гакема, но и во многихъ другихъ цвѣтущихъ городахъ Испаніи, въ Гранадѣ, Толедо, Севильѣ, Валенсіи, Мурсіи, Альмеріи, Малагѣ и др., были знаменитыя школы, ученыя учрежденія и богатыя библіотеки. Во дворцѣ Гакема собирались знаменитѣйшіе люди его времени, и здѣсь было устроено собраніе замѣчательнѣйшихъ произведеній того времени и предшествующихъ вѣковъ, которыя онъ съ большими издержками и чрезъ особыхъ агентовъ или покупалъ или велѣлъ списывать въ главнѣйшихъ городахъ Африки, въ Египтѣ,

Сиріи, Аравіи и Персіи. Такимъ образомъ онъ собралъ массу въ 600,000 рукописей, одинъ каталогъ которыхъ занималъ 44 тома. Отъ ученыхъ, которыхъ много собралось около него, онъ не требовалъ ничего кромѣ окончанія начатыхъ ими произведеній, и старался доставить имъ для этого всѣ средства и необходимый досугъ *). Вотъ—національное образованіе, національное благосостояніе Испаніи въ девятомъ вѣкѣ,—и какова судьба того и другаго въ той же странѣ въ наше время? Л.]

Прежде, чѣмъ совершенно оставить этотъ предметъ, мы можемъ замѣтить, что Астрономія вынесла изъ своего пребыванія между Арабами нѣсколько техническихъ терминовъ, которые остаются еще въ ея фразеологіи. Таковы напр. термины: зенитъ, и противоположная ему воображаемая точка, надиръ; — круги сферы, называемые альмакантаръ и азимутъ. Алидада въ инструментахъ есть указатель, имѣющій угловое движеніе. Нѣкоторыя изъ звѣздъ еще до сихъ поръ называются своими арабскими именами: Альдебаранъ, Ригель, Фомальгаутъ; много другихъ сохраняли свои арабскія названія еще не такъ давно.

---

*) Объ исторіи арабско-испанской литературы см. Murphy, Hist. of the mahom. Emp. in Spain; Casiri, Bibl. arab. hisp.; Aschbach, Gesch. der Ommajaden 1830; Mitteldorf, De institutis litt. in Hisp. Gött. 1811. (Прим. Литтрова). На русскомъ языкѣ мы укажемъ читателю характеристику арабской образованности въ Испаніи и ея вліяніе на образованность средневѣковой западной Европы въ книгѣ Дж. В. Дрэпера: «Ист. умственнаго развитія Европы». Спб. 1865. (Пр. перев.).



Слово альманахъ есть, быть можетъ, самый извѣстный остатокъ отъ арабскаго періода Астрономіи.

Въ мою цѣль не входитъ указывать всѣ умственныя усилія другихъ народовъ, которыя могли происходить независимо отъ великой системы прогрессивной европейской культуры, отъ которой исходитъ вся наша существующая наука. Иначе мнѣ надо было бы говорить объ астрономіи нѣкоторыхъ восточныхъ народовъ, напр. Китайцевъ, которые, по словамъ Монтюкла (Hist. Math. I, 465), открыли первое неравенство луны и особенное движеніе звѣздъ (или предвареніе равноденствій), въ третьемъ столѣтіи нашей эры. Греки сдѣлали эти открытія за 500 лѣтъ раньше.

КНИГА IV.

ИСТОРІЯ

ФИЗИЧЕСКОЙ НАУКИ ВЪ СРЕДНІЕ ВѢКА,

ИЛИ

ОБОЗРѢНІЕ ПЕРІОДА ЗАСТОЯ ИНДУКТИВНОЙ НАУКИ.

In vain, in vain! the all-composing hour
Resistless falls . . . .

. . . .

As one by one, at dread Medea's strain,
The sickening stars fade off th' ethereal plain;
As Argus' eyes, by Hermes' wand opprest,
Closed one by one to everlasting rest;
Thus at her felt approach and secret might,
Art after art goes out, and all is night.
See skulking Truth to her old cavern fled,
Mountains of casuistry heaped on her head;
Philosophy, that reached the heavens before,
Shrinks to her hidden cause, and is no more.
Physic of Metaphysic begs defence,
And Metaphysic calls for aid to Sense:
See Mystery to Mathematics fly!
In vain! they gaze, turn giddy, rave, and die.

Dunciad, B. iv.

ВВЕДЕНІЕ.

Мы должны разсмотрѣть теперь ближе темный и безплодный періодъ, который лежитъ между научной дѣятельностью древней Греціи и дѣятельностью новѣйшей Европы, и который мы можемъ поэтому назвать періодомъ застоя науки. Безполезно было бы перечислять различныя формы, въ которыхъ люди повторяли въ эти времена открытія прежнихъ вѣковъ, или указывать тѣ небольшіе успѣхи, которые лишены были всякаго принципа настоящей философіи. Наша цѣль требуетъ скорѣе, чтобы мы указали только общія и отличительныя черты ума и нравовъ этого времени. Мы постараемся поэтому опредѣлить характеръ Періода Застоя и, сколько возможно, анализировать его недостатки и заблужденія; и такимъ образомъ пріобрѣсть нѣкоторое знаніе причинъ безплодія и мрака этого періода.

Мы объясняли уже, что для реальнаго научнаго прогресса требуются ясныя общія идеи, примѣняемыя ко

многимъ специальнымъ и достовѣрно извѣстнымъ фактамъ. Въ періодѣ, о которомъ мы будемъ теперь говорить, идеи людей были затемнены и ихъ расположеніе приводить свои общіе взгляды въ соотвѣтствіе съ фактами ослабѣло. Такимъ образомъ люди не извлекали изъ своей мысли никакого научнаго результата, среди неясныхъ и не-реальныхъ понятій. И это зло еще увеличивалось нравственными особенностями въ характерѣ этихъ временъ:—съ одной стороны рабской трусостью мысли, которая не имѣла самостоятельности и всегда искала себѣ постороннихъ указаній, и съ другой—крайней нетерпимостью къ возраженію. Къ этому надо прибавить извѣстное энтузіастическое настроеніе, которое, если оно вводится въ умозрѣніе, стремится подчинить дѣйствіе мысли совершенно превратнымъ и ошибочнымъ идеямъ.

Эти характеристическія черты Періода Застоя, темноту мысли, ея рабскую робость, ея нетерпимость и ея энтузіастическое настроеніе, мы разсмотримъ въ слѣдующихъ четырехъ главахъ: о Неясности Идей, о Наклонности къ Комментарію, о Догматизмѣ и о Мистицизмѣ Среднихъ Вѣковъ.

(3-е изд.) Въ двѣнадцатой книгѣ «Философіи Индукт. Наукъ», гдѣ я сдѣлалъ обзоръ мнѣній о Природѣ Знанія и методѣ его пріобрѣтенія, я упомянулъ вкратцѣ о нѣкоторыхъ изъ наиболѣе важныхъ личностей, принадлежащихъ къ разсматриваемымъ теперь вѣкамъ. Я говорилъ здѣсь о томъ, какимъ образомъ

замѣтки, сдѣланныя Аристотелемъ, стали въ средневѣковыхъ школахъ приниматься за основныя правила, и какъ разсуждали о нихъ величайшіе изъ тогдашнихъ школьныхъ мыслителей, каковы напр. Ѳома Аквинатъ, Альбертъ Великій и другіе. Я говорилъ также о томъ, какъ въ то время нѣкоторымъ образомъ признавали происхожденіе нашего знанія изъ опыта, что́ видно напр. у Ричарда изъ С.-Виктора, въ двѣнадцатомъ столѣтіи. Я разсматривалъ также аргументы поклонниковъ этихъ вѣковъ, которые утверждаютъ, будтобы религіозный авторитетъ не былъ признаваемъ тогда въ физической наукѣ.

Я замѣтилъ, что возникновеніе Опытной Философіи представляло двѣ черты (гл. VII): Борьбу противъ Авторитета и Обращеніе къ Опыту; и въ примѣръ того и другаго, я говорилъ о Раймундѣ Люлли и Рожерѣ Баконѣ. Я указалъ дальше оппозицію противъ господствовавшаго аристотелевскаго догматизма, которую выказали Николай Кузскій, Марсилій Фицинъ, Францискъ Патрицій, Пико де Мирандола, Корнелій Агриппа, Теофрастъ Парацельсъ, Робертъ Флоддъ. Я говорилъ затѣмъ о Теоретическихъ Преобразователяхъ Науки (гл. IX), какъ Бернардинъ Телезій, Ѳома Кампанелла, Андрей Цизальпинъ, Петръ Рамусъ; и о Протестантскихъ Преобразователяхъ какъ Меланхтонъ. Послѣ нихъ являются Практическіе Преобразователи Науки, которые находятъ свое мѣсто въ послѣдующей Исторіи Индуктивной Философіи; Леонардо да-Винчи, и Вѣстники занимавшейся зари реальной науки, которую привѣтствуетъ Францисъ Баконъ, какъ привѣтствуютъ Вѣстниковъ у Гомера —

Χαίρετε Κήρυκες Διὸς ἄγγελοι ἠδὲ καὶ ἀνδρῶν.

Здравствуйте, Вѣстники, посланники Зевса и людей!

Въ этой же части «Философіи» я разбираю достоинства и недостатки Методы Франсиса Бакона, и въ слѣдующей книгѣ я буду имѣть случай говорить о томъ, какъ онъ смотрѣлъ на положительную науку своего времени. Объ этомъ предметѣ можно было бы сказать многое, но я ограничусь однимъ этимъ указаніемъ.

ГЛАВА I.

О Неясности Идей въ Средніе Вѣка.

То твердое и полное обладаніе извѣстными ясными и опредѣленными общими идеями, какое необходимо для здравой науки, было отличительной чертой въ умахъ тѣхъ древнихъ, которые создали нѣсколько наукъ, возникшихъ между ними. Такимъ изобрѣтателямъ необходимо было ясное и прочное пониманіе извѣстныхъ общихъ отношеній, каковы напр. отношенія пространства и числа, порядка и причины; и они должны были быть способны прилагать эти понятія совершенно легко и точно къ спеціальнымъ фактамъ и случаямъ. Эти научныя понятія должны были необходимо быть опредѣленнѣе и точнѣе, чѣмъ понятія, выражаемыя обыкновеннымъ языкомъ; и въ этомъ состояніи такой особенной ясности, не похожей на обыкновенную, эти понятія должны были быть совершенно привычны для философа, такъ какъ они должны были составлять для него тотъ языкъ, на которомъ ему нужно было ду-

мать. Такимъ образомъ мыслитель, открывающій научныя истины, приходитъ къ извѣстнымъ ученіямъ, которыя принимаются и усвоиваются другими людьми въ той мѣрѣ, въ какой эти люди усвоиваютъ себѣ основныя идеи и узнаютъ главнѣйшіе руководящіе факты. Такъ Гиппархъ, ясно понявъ движенія и комбинаціи движеній, входящія въ его теорію, увидѣлъ, что относительная длина временъ года даетъ достаточныя данныя для опредѣленія формы солнечной орбиты; такъ Архимедъ, владѣя прочнымъ понятіемъ о механическомъ давленіи, былъ въ состояніи нетолько вывести свойства рычага и центра тяжести, но также видѣть истинность этихъ принциповъ относительно распредѣленія давленія въ жидкостяхъ, на чемъ основана наука гидростатики.

Съ прогрессомъ такихъ опредѣленныхъ идей, индуктивныя науки возвышаются и процвѣтаютъ; гдѣ этихъ идей не достаётъ и гдѣ онѣ вымираютъ, науки приходятъ въ застой, не развиваются и идутъ назадъ. Когда люди только повторяютъ научные термины, не привязывая къ нимъ никакихъ ясныхъ представленій;—когда ихъ пониманіе становится неяснымъ и темнымъ;—когда они принимаютъ научныя положенія скорѣе какъ дѣло преданья, чѣмъ убѣжденія, принимаютъ только на вѣру, а не вслѣдствіе личнаго пониманія и очевидности;—когда наука считается скорѣе собраніемъ частныхъ мнѣній, чѣмъ собраніемъ законовъ, на дѣлѣ управляющихъ вселенной:—тогда люди неизбѣжно должны упустить изъ рукъ то знаніе, которое пріобрѣли предшествовавшіе имъ великіе открыватели научныхъ истинъ. Они неспособны вести дальше тѣ истины, ко-

торыхъ они держатся такой слабой и нерѣшительной рукой; они вѣроятно не могутъ даже предупредить затемнѣнія этихъ истинъ и даже совершенной ихъ потери. Такая неясность и колебаніе мысли были господствующимъ явленіемъ въ разбираемомъ нами періодѣ застоя и дѣйствительно тѣсно связаны съ неподвижнымъ характеромъ этого періода. Я укажу нѣкоторыя черты въ этихъ умственныхъ особенностяхъ времени.

1. Собираніе Мнѣній.—Тотъ фактъ, что въ литературѣ стали занимать важное мѣсто простыя собранія мнѣній физиковъ и астрономовъ, уже указываетъ наклонность къ неясному и шаткому пониманію такихъ мнѣній. Я разумѣю здѣсь такія книги, какъ пять книгъ Плутарха «О мнѣніяхъ философовъ», или тѣ физическія мнѣнія, которыя Діогенъ Лаэртъ приводитъ въ своихъ «Жизнеописаніяхъ философовъ». Книги этого рода появляются еще въ болѣе древнемъ періодѣ, какъ напр. значительная доля Естественной Исторіи Плинія, которую весьма справедливо называли Энциклопедіей Древности; даже у самого Аристотеля есть привычка перечислять мнѣнія предшествовавшихъ ему философовъ. Но представлять одно это собираніе мнѣній важной частью физической философіи значитъ очень мало и фальшиво понимать ея свойства. Потому что единственная повѣрка, какую допускаютъ ученія этой философіи, есть возможность прилагать общую теорію къ каждому частному случаю: авторитетъ великихъ людей, который можетъ имѣть свой вѣсъ въ нравственныхъ и практическихъ вещахъ, здѣсь не имѣетъ никакой силы; и въ простомъ перечисленіи

мнѣній техническая точность идей, которой требуютъ обыкновенно термины здравой физической теоріи, будетъ очень мало вразумительна для людей, знакомыхъ только съ обыкновенными понятіями. Поэтому такія простыя собранія мнѣній предполагаютъ и производятъ, въ писателяхъ и читателяхъ, только темное и весьма неточное пониманіе настоящаго смысла собранныхъ такимъ образомъ ученій,—предполагая даже, что между этими ученіями есть и такія, которыя дѣйствительно имѣютъ ясность, твердость и реальность, дающія имъ важное значеніе въ исторіи науки. Такіе сборы разнообразныхъ мнѣній не приводятъ ни къ какой истинѣ; такое множество свѣдѣній о томъ, чтó говорилось, нисколько не научаетъ насъ тому, чтò есть; такое накопленіе неясныхъ понятій, хотя обширное и разнообразное, не даетъ намъ никакой дѣйствительно опредѣленной идеи. Напротивъ, привычка останавливаться только на словахъ, выражающихъ мнѣнія другихъ людей, и привычка довольствоваться такимъ пониманіемъ ихъ ученій, какое можетъ дать одна случайная замѣтка, фатально дѣйствуетъ на твердую и ясную мысль: она показываетъ шаткія и слабыя представленія, несовмѣстныя съ здравой физической наукой.

Поэтому, преобладаніе Сборниковъ упомянутаго рода мы можемъ считать указаніемъ на недостатокъ философскаго таланта въ разсматриваемые теперь вѣка. Въ примѣръ и доказательство этого характера времени мы могли бы привести длинный рядъ составителей Извлеченій, Сокращеній, Списковъ книгъ, и тому подобныхъ писателей. Всѣ такіе писатели не имѣютъ никакого значенія въ смыслѣ науки, и ихъ труды

могутъ считаться потерянными временемъ; у нихъ нѣтъ никакого начала философской жизненности; они почерпали свое происхожденіе и пищу изъ смерти истиннаго физическаго знанія, и они похожи на тѣ рои насѣкомыхъ, которые рождаются изъ разлагающихся остатковъ болѣе благороднаго живаго существа.

2. Неясность идей въ Механикѣ.—Эту неясность мысли, составляющую столь фатальную черту въ умахъ Періода Застоя, можно указать прямѣе въ произведеніяхъ даже лучшихъ писателей этого времени. Мы находимъ, что они не съумѣли должнымъ образомъ удержать и тѣхъ идей, на которыхъ основывался научный успѣхъ предъидущаго періода. Замѣчательно, напримѣръ, что механика не сдѣлала никакихъ успѣховъ со временъ Архимеда до временъ Стевина и Галилея. Архимедъ установилъ ученіе о рычагѣ; нѣсколько ученыхъ этого промежуточнаго времени пробовали опредѣлить свойства наклонной плоскоси, но всѣ безуспѣшно. Но взглянемъ на эти попытки, напр. на труды Паппуса, въ восьмой книгѣ его «Математическаго Сборника», и мы увидимъ причину этой неудачи. Его Проблема тѣми самыми выраженіями, въ которыхъ она предложена, показываетъ недостатокъ яснаго пониманія предмета. «При данной силѣ, которая движетъ данную тяжесть вдоль горизонтальной плоскости, найти добавочную силу, которая могла бы двигать ту же тяжесть по наклоненной плоскости». Задача предлагается безъ предварительнаго опредѣленія того, какъ надо измѣрять Силы, производящія такое дѣйствіе, и какъ будто ничего не надо сказать и о томъ, съ какой скоростью совершается предполагае-

мое движеніе и каково свойство поверхности, на которой происходитъ это движеніе. Въ своемъ настоящемъ видѣ эта элементарная Проблема состоитъ въ слѣдующемъ: Найти силу, которая должна поддерживать тѣло на наклоненной плоскости», и рѣшеніе Паппуса безъ сомнѣнія гораздо больше относится къ этой проблемѣ, чѣмъ къ той, какая выставлена имъ самимъ. Но впрочемъ его рѣшеніе совершенно расходится съ механическими понятіями, имѣющими отношеніе къ этой проблемѣ. Онъ принимаетъ, что тяжесть шарообразна, и полагаетъ, что если этотъ шаръ привести въ соприкосновеніе съ наклонной плоскостью, то дѣйствіе будетъ то же, какъ еслибы тяжесть поддерживалась горизонтальнымъ рычагомъ, котораго точка опоры будетъ точка соприкосновенія шара съ наклонной плоскостью, и здѣсь сила будетъ дѣйствовать на окружность шара. Такая постановка задачи предполагаетъ совершенное отсутствіе тѣхъ ясныхъ идей Силы и Механическаго Давленія, на которыхъ должно основываться наше представленіе о тожественности или различіи разныхъ способовъ дѣйствія;—отсутствіе тѣхъ идей, съ помощью которыхъ Архимедъ былъ въ состояніи доказать свойства рычага, а впослѣдствіи Стевинъ открылъ истинное рѣшеніе проблемы о наклонной плоскости. Мотивъ, по которому Паппусъ понялъ дѣло такимъ образомъ, былъ вѣроятно слѣдующій:—онъ видѣлъ, что добавочная сила, которую онъ получалъ такимъ образомъ, исчезала, когда плоскость становилась горизонтальной, и увеличивалась по мѣрѣ того, какъ наклоненіе плоскости дѣлалось больше. Такимъ образомъ его понятія были не-

опредѣленны; онъ не имѣлъ никакого яснаго представленія о механическомъ дѣйствіи, и онъ довольствовался одной геометрической догадкой. Это не есть путь къ реальному знанію.

Паппусъ (жившій около 400 по Р. Х.) былъ однимъ изъ лучшихъ математиковъ Александрійской школы; и трудно думать, чтобы въ тѣхъ предметахъ, о которыхъ его идеи были такъ неясны, можно было найти болѣе ясныя понятія у другихъ его современниковъ. Поэтому, относительно всѣхъ предметовъ теоретической механики, до новѣйшихъ временъ господствовала кажется совершенная путаница и темнота мысли. Умы людей поглощены были стараніемъ привести въ систему утонченности Аристотелевской школы относительно Движенія и Силы; и будучи такимъ образомъ заняты ученіями, въ которыхъ не было никакого опредѣленнаго смысла, способнаго къ реальному объясненію, они естественно не могли пріобрѣсти здраваго физическаго знанія. Мы уже видѣли, что физическія мнѣнія Аристотеля, даже въ его собственномъ изложеніи, не имѣли должной научной точности. Его послѣдователи, въ своемъ стараніи усовершенствовать и развить его положенія, никогда не пытались ввести идей, болѣе ясныхъ, чѣмъ идеи ихъ учителя; и такъ какъ они никогда не обращались должнымъ образомъ къ фактамъ, то неясность ихъ понятій никогда не исправлялась столкновеніемъ съ наблюденіемъ. Физическія положенія, извлеченныя ими изъ Аристотеля, были съ теченіемъ времени построены въ правильную систему: и хотя этимъ положеніямъ нельзя было дать никакого практическаго значенія, не вводя различеній

и видоизмѣненій, которыя отнимали у этихъ положеній всякій прочный и дѣйствительный смыслъ, но догматы Аристотеля тѣмъ неменѣе продолжали повторяться, до тѣхъ поръ пока ученый міръ убѣдился, что они совершенно очевидны; и когда, въ позднѣйшемъ періодѣ, экспериментальные философы, какъ Галилей и Бойль, осмѣлились противорѣчить этимъ ходячимъ правиламъ, ихъ новые принципы звучали для людей столько же странно, сколько они привычны намъ теперь. Такимъ образомъ Бойль долженъ былъ изложить свои мнѣнія о механикѣ жидкостей подъ именемъ «Гидростатическихъ Парадоксовъ, доказанныхъ и объясненныхъ опытами». И мнѣнія, противъ которыхъ онъ здѣсь споритъ, суть тѣ, которыя философы Аристотелевской школы обыкновенно выдавали за несомнѣнныя и безспорныя; какъ напр. мнѣніе, что «въ жидкостяхъ верхнія части не давятъ на нижнія»; что «болѣе легкая жидкость не давитъ на болѣе тяжелую»; что «легкость есть положительное качество тѣлъ, также какъ тяжесть». До тѣхъ поръ, пока эти утвержденія оставались безъ возраженій и безъ повѣрки, люди выслушивали и повторяли ихъ не замѣчая заключавшейся въ нихъ несообразности; и такимъ образомъ они долго убѣгали отъ опроверженія, среди неопредѣленныхъ понятій и непривычки къ сомнѣнію въ періодъ застоя. Но когда ученыя контроверсіи временъ Галилея заставили людей думать съ большей проницательностью и твердостью, то найдено было, что многія изъ этихъ ученій противорѣчатъ и сами себѣ и опыту. Примѣръ запутанности мысли, къ какой способны были послѣдователи Аристотеля, мы имѣемъ въ

ихъ ученіи о падающихъ тѣлахъ. «Тяжелыя тѣла», говорятъ они, «должны падать быстрѣе, чѣмъ легкія; потому что тяжесть есть причина ихъ паденія, и въ большихъ тѣлахъ тяжесть бываетъ больше». Они не замѣчали, что если они разсматривали тяжесть тѣла какъ силу, производящую движеніе, то самое тѣло они должны были считать представляющимъ сопротивленіе этому движенію; и что результатъ долженъ зависѣть отъ пропорціи между силой и сопротивленіемъ; словомъ, они не имѣли никакой ясной идеи объ ускоряющей силѣ. Этотъ недостатокъ проходитъ чрезъ всѣ ихъ механическія разсужденія и дѣлаетъ ихъ совершенно ничтожными.

Мы можемъ указать примѣръ такой запутанности мысли въ механическихъ сюжетахъ и у писателей менѣе техническаго характера. Такъ, еслибы люди имѣли сколько-нибудь ясное понятіе о механическомъ дѣйствіи, они бы не могли ни на минуту принять басни о маленькой рыбѣ Echineis или Remora, которая, какъ говорили, можетъ остановить большой корабль, если пристанетъ къ нему *). Луканъ упоминаетъ эту легенду въ поэтической формѣ, и говоритъ объ этой рыбѣ только въ ряду другихъ чудесныхъ уродливостей;

*) Луканъ (Pharsalia, IV. 670) такъ описываетъ одинъ изъ составовъ, употреблявшихся при чародѣйствахъ:

Huc quicquid foetu genuit Natura sinistro
Miscetur: non spuma canum quibus unda timori est,
Viscera non lyncis, non durae nodus hyenae
Defuit, et cervi pasti serpente medullae;
Non puppes retinens, Euro tendente rudentes
In mediis Echineis aquis, oculique draconum etc.

но Плиній разсказываетъ эту басню серьёзно и морализируетъ объ ней по своему обычаю. «Что», восклицаетъ онъ *), «свирѣпѣе моря и вѣтровъ? какое произведеніе искусства больше корабля? И однакоже одна маленькая рыбка (Echineis) можетъ удержать всѣхъ ихъ, хотя бы всѣ они стремились въ одномъ направленіи. Вѣтры могутъ дуть и волны могутъ бушевать; но это маленькое созданіе господствуетъ надъ ихъ яростью и останавливаетъ корабль, когда его не могутъ удерживать ни цѣпи, ни якоря; и она дѣлаетъ это не тяжелыми усиліями, а только прильнувъ къ нему. О, человѣческое тщеславіе! эти высокіе какъ башни корабли, построенные человѣкомъ, чтобы сражаться за ихъ стѣнами на морѣ, какъ на сушѣ, дѣлаются плѣнниками и ихъ останавливаетъ безъ движенія рыбка въ полтора фута длиной. Такая рыбка остановила, говорятъ, адмиральскій корабль въ сраженіи при Акціумѣ, и заставила Антонія перейти на другой. И на нашей собственной памяти одна изъ этихъ рыбъ остановила корабль императора Кая, когда онъ хотѣлъ отправляться изъ Астуры въ Анціумъ. Остановка этого корабля, когда весь остальной флотъ ушелъ, возбудила удивленіе; но это продолжалось недолго, потому что нѣсколько человѣкъ бросились въ воду, чтобы найти рыбу, и они нашли ее прильнувшей къ рулю. Они показали ее Каю, который разгнѣвался, что это животное могло наложить запрещеніе на его поѣздку, когда ему повиновалось четыреста гребцовъ. Она была

*) Plin. *Hist. Natur.*, XXII, 5.



похожа на свинцовый слитокъ, и не имѣла никакой силы, когда ее взяли на корабль».

Сколько-нибудь ясное понятіе о силѣ, дѣйствовавшей на корабль, показало бы Римлянамъ, что корабль и его гребцы должны бы были увлечь приставшую къ нему рыбу силой веселъ, опирающихся объ воду; и что если рыба не имѣла такой же твердой опоры въ какомъ-нибудь постороннемъ тѣлѣ, она не могла сопротивляться этой силѣ.

3. Неясность Идей въ Архитектурѣ. — Если мы обратимъ вниманіе на перемѣны, происшедшія въ архитектурѣ, мы увидимъ быть можетъ еще яснѣе, до какой степени стали слабы и шатки, даже ничтожны, понятія людей о механическихъ отношеніяхъ, во времена Римской Имперіи. Всякая архитектура, чтобы достигнуть настоящей красоты, должна вполнѣ удовлетворить механическимъ условіямъ. Декоративныя части должны представлять такое построеніе, которое заключаетъ въ себѣ принципъ поддержки и прочности. Такъ, греческая колоннада представляла прямыя горизонтальныя перекладины, положенныя на вертикальныхъ подпорахъ; и фронтонъ имѣлъ форму кровли, гдѣ наклоненныя другъ къ другу балки поддерживаютъ одна другую. Оттого, эти формы постройки были истинными образцами искусства, потому что онѣ предполагали поддерживающія силы. Но когда тѣ же колоннады и фронтоны, хотя и подражающія наружно греческимъ, лишены ихъ механической вѣрности, это обнаруживаетъ упадокъ искусства, и показываетъ, что люди потеряли идею силы и удержали только внѣшній видъ. А такъ именно и поступали архитекторы Римской Им-

періи. Въ ихъ рукахъ фронтонъ былъ раздвоенъ при своей вершинѣ и раздѣленъ на отдѣльныя половины, такъ что эта была уже механическая невозможность. Антабламенты не идутъ уже прямо отъ колонны къ колоннѣ, но выдаются надъ каждой колонной, обращаются опять къ стѣнѣ и соединяются съ ней въ промежуткѣ. Блестящіе остатки Пальмиры, Бальбека, Петры представляютъ множество примѣровъ такихъ превратныхъ выдумокъ, и весьма поучительно показываютъ намъ, какъ упадокъ науки и искусства сопровождаетъ эту неясность идей.

4. Неясность Идей въ Астрономіи. — Возвращаясь къ наукамъ, можно подумать съ перваго взгляда, что относительно астрономіи мы не имѣемъ тѣхъ же основаній приписывать періоду застоя неясность идей объ этомъ предметѣ, такъ какъ люди этого времени въ состояніи были пріобрѣтать и повѣрять, и въ нѣкоторой мѣрѣ примѣнять къ дѣлу установленныя прежде положенія науки. И дѣйствительно, надо сказать, что понятія людей объ отношеніяхъ пространства и числа никогда не были слишкомъ неясны: на этихъ элементарныхъ ступеняхъ пониманія кажется невозможно слишкомъ запутаться. Позднѣйшіе Греки, Арабы и самые ранніе изъ новѣйшихъ астрономовъ должны были довольно сносно понимать гипотезы Птолемеевой системы. Но тѣмъ неменѣе, мы все-таки можемъ утверждать, что въ теченіе періода застоя люди не владѣли даже и понятіями пространства и числа въ такой живой и сильной степени, которая бы дала имъ возможность открывать новыя истины. Еслибы они ясно понимали, что астрономъ-теоретикъ имѣетъ

дѣло чисто только съ относительными движеніями, они должны были увидѣть возможность, по крайней мѣрѣ, Коперниковой системы, какъ эту возможность понимали уже Греки въ болѣе древнемъ періодѣ. Здѣсь мы не видимъ и слѣда этого. Въ самомъ дѣлѣ, тотъ способъ, которымъ арабскіе математики представляютъ рѣшенія своихъ проблемъ, вовсе не показываетъ того яснаго пониманія отношеній пространства и того внутренняго удовлетворенія ихъ созерцаніемъ, какъ обнаруживаютъ это геометрическія умозрѣнія Грековъ. Арабы даютъ обыкновенно выводы безъ ряда доказательствъ, правила—безъ изслѣдованія о томъ, какъ они были получены; какъ будто главная цѣль ихъ скорѣе практическая, чѣмъ теоретическая, скорѣе вычисленіе результатовъ, чѣмъ изложеніе теоріи. Деламбръ *) долженъ былъ потратить много изобрѣтательности, чтобы открыть тотъ способъ, которымъ Ибнъ-Юнисъ получилъ свое рѣшеніе нѣкоторыхъ трудныхъ проблемъ.

5. **Неясность Идей, обнаруженная Скептиками.**—Та же непрочность идей, которая мѣшаетъ людямъ пріобрѣтать ясные взгляды и прочныя и вѣрныя убѣжденія въ предметахъ спеціальныхъ, можетъ приводить ихъ къ отчаянію или къ отрицанію возможности пріобрѣсти какія-нибудь несомнѣнныя знанія, и такимъ образомъ можетъ вести ихъ къ скептицизму относительно всякаго знанія. Такіе скептики и сами также—люди съ неясными понятіями, потому что иначе они не могли бы не признавать доказан-

---

*) Delambre, *Moyen Age*, p. 125-8.

ныхъ истинъ науки; и если можно принимать этихъ людей за образчикъ ихъ современниковъ, по нимъ можно видѣть, что эти неясныя идеи были преобладающими идеями ихъ времени. Кромѣ того, въ средневѣковомъ періодѣ застоя, неопредѣленныя умозрѣнія и безплодныя тонкости школьной философіи могли еще больше приводить людей съ смѣлымъ и сильнымъ умомъ къ этому всеобщему скептицизму, потому что школьныя умозрѣнія не представляли ничего, что бы могло удовлетворить ихъ. И такимъ образомъ этотъ духъ скептицизма можетъ служить намъ указаніемъ упадка научной системы, которая была слишкомъ слаба, чтобы побѣдить направленныя противъ нея нападенія.

Замѣчательнѣйшимъ изъ этихъ скептиковъ въ философіи былъ Секстъ Эмпирикъ, жившій около 200 г. по Р. Х. и названный такъ потому, что онъ принадлежалъ къ той медицинской сектѣ, которая называлась эмпирической, въ отличіе отъ сектъ раціональной и методической. Его произведенія заключаютъ рядъ трактатовъ, направленныхъ противъ всѣхъ отдѣловъ тогдашней науки. У него есть главы противъ геометровъ, противъ ариѳметиковъ, противъ астрологовъ, противъ учителей музыки, какъ противъ учителей грамматики, реторики и логики; и однимъ словомъ, по выраженію одного новѣйшаго писателя, его скептицизмъ есть рамка, обнимающая энциклопедическій обзоръ всего человѣческаго знанія. Надобно замѣтить, впрочемъ, что его возраженія относятся скорѣе къ метафизическимъ основаніямъ, чѣмъ къ подробностямъ наукъ; онъ отвергаетъ скорѣе возможность умозрительной истины вообще, чѣмъ экспериментальныя исти-



ны, которыя были тогда пріобрѣтены. Такимъ образомъ его возраженія противъ геометріи и ариѳметики основаны были на отвлеченныхъ тонкостяхъ относительно свойствъ точекъ, буквъ, единицъ и т. п. И затѣмъ, приступая къ возраженіямъ противъ астрологіи, онъ говоритъ: «Я не буду возражать противъ той совершенной науки, которая основывается на геометріи и ариѳметикѣ; потому что я показалъ уже слабость этихъ наукъ; и не буду возражать противъ той способности предсказаній (движеній неба), какой владѣютъ ученики Эвдокса и Гиппарха, и противъ всего остальнаго, что̀ нѣкоторые люди называютъ Астрономіей; потому что это есть наблюденіе явленій, подобно земледѣлію или мореплаванію; но я буду говорить противъ того искусства предсказаній со дня рожденія, которымъ занимаются Халдеи». Итакъ, Секстъ, хотя скептикъ по профессіи, не былъ нечувствителенъ къ различію между опытнымъ знаніемъ и мистическими догмами, хотя и въ первомъ ничто не возбуждало его удивленія.

Скептицизмъ, отвергающій очевидныя истины, изъ которыхъ состоятъ наилучшимъ образомъ установленныя физическія науки, необходимо предполагаетъ весьма неясное пониманіе этихъ истинъ; потому что эти истины, должнымъ образомъ изложенныя, сами представляютъ свою очевидность и слѣдовательно сами даютъ лучшее противоядіе противъ этого скептицизма. Но недовѣріе или презрѣніе къ доказываемымъ истинамъ физической науки можетъ происходить также оттого, что вниманіе обращается всего больше на несомнѣнность и важность религіозныхъ истинъ. Такимъ образомъ уваженіе къ откровенной религіи можетъ при-

нимать видъ скептицизма относительно знанія природы. Такъ было съ Альгазелемъ или Альгаццали, котораго Дежерандо *) приводитъ въ примѣръ арабскаго скептицизма. Это былъ знаменитый учитель въ Багдадѣ въ 11-мъ столѣтіи, и онъ объявилъ себя врагомъ нетолько смѣшанной Перипатетической и Платонической философіи того времени, но и врагомъ самого Аристотеля. Его сочиненіе (упомянутое выше «Разрушеніе Философіи») извѣстно намъ по опроверженію Аверроэса, написавшаго «Разрушеніе» этого «Разрушенія». Онъ оспаривалъ, кажется, самые основные принципы какъ Платонической, такъ и Аристотелевской школы, и отвергалъ возможность извѣстной связи между причиной и дѣйствіемъ, — подготовляя такимъ образомъ, говоритъ Дежерандо, знаменитую аргументацію Юма.

(2-е изд.) [Въ 1842 г. издано было сочиненіе объ Альгаццали и его произведеніяхъ, подъ заглавіемъ: «Essai sur les Ecoles Philosophiques chez les Arabes, et notamment sur la Doctrine d'Algazzali par Auguste Schmölders. Paris». Изъ этой книги видно, что Дежерандо былъ правъ, когда говорилъ **) объ Альгаццали, что «его скептицизмъ кажется имѣлъ своей существенной цѣлью — разрушить всѣ системы чисто раціональной теологіи, для того, чтобы открыть совершенно свободную дорогу нетолько для вѣры, руководимой откровеніемъ, но также и для полнаго господства мистическаго энтузіазма». Д-ръ Шмёльдерсъ, слѣдуя Гам-

*) Degerando, *Hist. Comp. des Systèmes*, IV. 224.

**) Тамъ же, стр. 227.



меру, замѣчаетъ, что заглавіе сочиненія, указанное нами выше, есть собственно «Взаимное Опроверженіе Философовъ»; и что цѣль его — показать, что философія состоитъ изъ массы системъ, изъ которыхъ каждая уничтожаетъ остальныя. Изданное Шмёльдерсомъ сочиненіе Альгаццали «О заблужденіяхъ Сектъ» и проч. заключаетъ въ себѣ родъ автобіографическаго разсказа о томъ, какимъ образомъ авторъ пришелъ къ своему взгляду на вещи. Онъ не отвергаетъ истинъ науки, но осуждаетъ то настроеніе ума, которое является у людей, придающихъ наукѣ слишкомъ много значенія. Религіозные люди, говоритъ онъ, приходятъ этимъ путемъ къ тому, что отвергаютъ науку, даже въ томъ, чтó относится къ затмѣніямъ солнца и луны; а люди науки приходятъ къ тому, что получаютъ ненависть къ религіи *).

6. Пренебреженіе къ физическимъ знаніямъ у христіанъ. — Если Арабы, въ теченіе описываемыхъ нами вѣковъ, всего лучше воздѣлывали науку и при этомъ имѣли все-таки сравнительно только слабыя и рабскія понятія объ ея ученіяхъ, то легко предположить, что въ христіанскомъ обществѣ этого періода, когда физическія знанія были, сравнительно, въ пренебреженіи, господствовавшія идеи объ этихъ предметахъ были еще менѣе ясны и живы. Въ самомъ дѣлѣ, въ теченіе значительнаго періода въ исторіи средневѣковаго христіанскаго общества, многіе изъ главнѣйшихъ его авторитетовъ нетолько пренебрегали научнымъ изученіемъ природы, но выставляли его въ

*) Essai, стр. 33.



неблагопріятномъ свѣтѣ. Великія практическія ученія, представлявшіяся умамъ людей, и серьезныя заботы объ управленіи воли и страстей, наложенныя на нихъ религіей, производили то, что изслѣдованія чистаго любопытства стали казаться предосудительнымъ злоупотребленіемъ человѣческаго ума; и многіе изъ писателей церкви возобновили, въ еще болѣе рѣшительной формѣ, мнѣніе Сократа, что единственная цѣнная философія та, которая учитъ насъ нашимъ нравственнымъ обязанностямъ и религіознымъ надеждамъ *). Такъ Евсевій (жившій въ 4-мъ вѣкѣ по Р. Х.) говоритъ **): «мы придаемъ мало значенія этимъ вещамъ не отъ незнанія предметовъ, возбуждающихъ удивленіе людей, но отъ презрѣнія къ ихъ безплодному труду; и мы обращаемъ наши души къ лучшимъ предметамъ». Когда такимъ образомъ мысль намѣренно была отвращаема отъ идей, представляемыхъ научнымъ изученіемъ природы, самыя идеи неизбѣжно становились въ умахъ весьма неясны; и люди не могли понять, какъ другіе люди могутъ находить относительно этихъ вещей ясное убѣжденіе и несомнѣнное знаніе. Они полагали, что вся философія этихъ другихъ людей есть «суетная и ложная», какъ утверждаетъ Лактанцій (жившій въ 4-мъ вѣкѣ). «Разыскивать», говоритъ онъ †), «причины естественныхъ вещей; изслѣдовать, такъ ли велико солнце, какъ оно кажется, выпукла луна или вогнута, остаются ли звѣзды неподвижны на небѣ или плаваютъ свободно въ воз-

*) Brucker, III, 317. **) Praep. Evang. XV. 61.
†) Instit. l. III, въ началѣ.

духѣ; какъ велико небо и изъ чего оно сдѣлано; остается ли оно въ покоѣ или движется; какъ велика земля; на какихъ основаніяхъ она повѣшена и находится въ равновѣсіи;—спорить и дѣлать предположенія объ этихъ предметахъ значитъ совершенно тоже, какъ еслибы мы стали разсуждать, что мы думаемъ о какомъ-нибудь городѣ въ отдаленной странѣ, о которомъ мы не знаемъ ничего кромѣ его имени». Невозможно рѣзче выразить то отсутствіе всякихъ опредѣленныхъ понятій о физическихъ предметахъ, какое привело къ этому характеру мысли.

7. Вопросъ объ Антиподахъ.—При такомъ характерѣ мысли, неудивительно, если отношенія, происходящія изъ наилучшимъ образомъ установленныхъ теорій, понимаемы были несовершеннымъ и несообразнымъ способомъ. Мы имѣемъ нѣсколько замѣчательныхъ примѣровъ этому; и одинъ изъ нихъ, весьма любопытный, есть знаменитый вопросъ о существованіи Антиподовъ, или людей, живущихъ на противоположной сторонѣ земнаго шара, и у которыхъ поэтому подошвы ногъ прямо противоположены нашимъ. Ученіе о шарообразномъ видѣ земли, какъ мы видѣли, слѣдуетъ по геометрической необходимости изъ яснаго пониманія разныхъ пунктовъ нашего знанія относительно этого предмета. Это ученіе было положительно принимаемо Греками; оно принималось всѣми слѣдовавшими имъ астрономами, арабскими и европейскими; и дѣйствительно, было неизбѣжной частью всякой астрономической системы, которая давала удовлетворительное и понятное представленіе явленій. Но тѣ, кто не могъ имѣть никакого яснаго представленія, и кто от-

носилъ весь вопросъ къ совершенно инымъ отношеніямъ, чѣмъ отношенія пространства, могли конечно совсѣмъ отвергать это ученіе. Они и отвергали его. Существованіе жителей на противоположной сторонѣ земнаго шара былъ фактъ, истинность или ложность котораго могъ показать одинъ опытъ; но религіозныя отношенія, которыя простираются одинаково на все человѣчество, считались такими, что могли давать христіанскимъ философамъ основанія рѣшать вопросъ противъ возможности такой породы людей. Лактанцій (Instit. III, 23) говоритъ объ этомъ предметѣ такимъ образомъ, который весьма хорошо обнаруживаетъ и нетерпимость этихъ философовъ къ подобнымъ вещамъ, и слѣдовавшую отсюда неясность мысли. «Возможно ли», говоритъ онъ, «людямъ быть столь безумнымъ, чтобы вѣрить, что жатвы и деревья на другой сторонѣ земли висятъ внизъ, и что у людей ноги выше ихъ головъ? Если вы спросите ихъ, какъ они защищаютъ такія нелѣпости? какъ вещи не попáдаютъ съ земли на той сторонѣ?—Они отвѣтятъ, что по природѣ вещей тяжелыя тѣла стремятся къ центру, подобно ступицамъ колеса, тогда какъ легкія тѣла, напр. облака, дымъ, огонь, стремятся отъ центрà къ небу во всѣхъ сторонахъ. Но я дѣйствительно не могу придумать, чтò сказать о людяхъ, которые, впавши разъ въ ошибку, упрямо продолжаютъ заблуждаться и одно нелѣпое мнѣніе защищаютъ другимъ нелѣпымъ мнѣніемъ». Очевидно, что до тѣхъ поръ, пока писатель отказывается допустить въ свою мысль основное понятіе о теоріи этихъ людей, онъ по необходимости не-

будетъ знать, что̀ сказать объ ихъ аргументахъ, и не убѣдится нисколько въ ихъ ученіи.

Правда, въ шестомъ столѣтіи, въ царствованіе Юстиніана, мы находимъ писателя Козьму Индикоплова *), который не довольствуется этими темными понятіями; но въ этомъ случаѣ, самая опредѣленность его описаній доказываетъ только отсутствіе у него всякаго яснаго представленія о томъ, какимъ образомъ объясняются явленія. Онъ описываетъ землю какъ продолговатую плоскость, окруженную прямыми стѣнами и покрытую сводомъ, подъ которымъ небесныя тѣла совершаютъ свои обращенія, обходя вокругъ какой-то высокой горы, которая занимаетъ сѣверныя части земли и производитъ ночь, закрывая людей отъ лучей солнца. У Августина, жившаго около 400 г. **), мнѣніе объ Антиподахъ опровергается иначе; и не отвергая шарообразнаго вида земли, онъ утверждаетъ, что на противоположной сторонѣ земли нѣтъ жителей, потому что въ Писаніи не упоминается такого племени между потомками Адама †). Такого же рода сообра-

*) Этотъ Козьма Индикопловъ, или Indicopleustes, былъ александрійскій купецъ, много путешествовавшій, жившій долго въ Индіи и впослѣдствіи умершій (550 г.) монахомъ. Онъ составилъ «Христіанскую Топографію» въ 12 книгахъ, съ цѣлью христіанизировать или согласить съ Библіей систему Птолемея. Это сочиненіе находится въ Монфоконовомъ Coll. Patrum, tom. II. (Прим. Литтр.).— Этотъ Козьма Индикопловъ пользовался большимъ авторитетомъ и у старинныхъ русскихъ грамотѣевъ (Пр. перев.).

**) De civitate Dei, XVI, 9.

†) Кажется впрочемъ, что аргументы изъ Писанія



женія повторяются въ извѣстномъ процессѣ епископа зальцбургскаго Виргилія въ осьмомъ столѣтіи. Когда Бонифацію, архіепископу майнцскому, донесли, что Виргилій вѣритъ въ существованіе Антиподовъ, то этотъ прелатъ вознегодовалъ на мнѣніе, принимавшее, какъ представлялось ему, міръ человѣческихъ существъ, которыя должны находиться внѣ спасенія, и просилъ папу Захарія наказать человѣка, который держался такого опаснаго ученія. Кажется впрочемъ, что это не повело ни къ какой суровой мѣрѣ; и исторія объ удаленіи Виргилія отъ епископства, о которой говорятъ Кеплеръ и новѣйшіе писатели, безъ сомнѣнія совершенно несправедлива. Но тѣ же сомнѣнія продолжали господствовать между христіанскими писателями до позднѣйшаго времени; и Тостатъ *) отмѣчаетъ мнѣніе о шарообразности земли какъ «небезопасное» ученіе еще только за нѣсколько лѣтъ до того, когда Колумбъ посѣтилъ другое полушаріе.

8. Умственное состояніе монашескихъ орденовъ въ средніе вѣка. Надобно впрочемъ вспомнить, что хотя и таковы были взгляды и понятія многихъ

приводились и другой стороной. Св. Іеронимъ (Comm. in Ezech. I. 6) такъ говоритъ о двухъ херувимахъ съ четырьмя лицами, которыхъ видѣлъ пророкъ, и о толкованіи этого видѣнія: «Alii vero qui philosophorum stultam sequuntur sapientiam, duo hemispheria in duobus templi cherubim, nos et antipodes, quasi supinos et cadentes homines suspicantur».

*) Montfaucon, *Patr. Coll.* t. II.



религіозныхъ писателей и хотя они могутъ считаться указателемъ господствующаго и характеристическаго настроенія описываемыхъ временъ, они никогда не были всеобщими. Такая путаница мысли охватываетъ умы многихъ людей, даже въ самыя просвѣщенныя времена; и хотя въ такъ-называемые вѣка мрака ясныя понятія объ этихъ предметахъ были очень рѣдки, но люди, отдававшіеся наукѣ, сохраняли правильное мнѣніе о фигурѣ земли. Такъ Боэтій *), въ шестомъ столѣтіи, ссылается на небольшую величину земнаго шара въ сравненіи съ небомъ, какъ на резонъ подавлять наше славолюбіе. Его сочиненіе было переведено на англо-саксонскій языкъ королемъ Альфредомъ. Его комментировалъ также Беда (Venerabilis, англо-саксонскій монахъ 7—8-го вѣка, въ свое время знаменитый своими знаніями), который, говоря объ этомъ мѣстѣ, соглашается съ этимъ ученіемъ, и показываетъ знакомство съ Птолемеемъ и его комментаторами, какъ арабскими, такъ и греческими. Гербертъ, въ десятомъ столѣтіи, пришелъ изъ Франціи въ Испанію изучать астрономію у Арабовъ, и скоро превзошелъ своихъ учителей. Говорятъ, что онъ сдѣлалъ искусственные часы и астролябію особеннаго устройства. Впослѣдствіи (въ послѣдній годъ первой тысячи отъ Рождества Христова) Гербертъ сдѣлался папой, подъ именемъ Сильвестра II. Изъ числа другихъ людей, занимавшихся наукой, нѣкоторые, судя по ихъ успѣхамъ, должны были владѣть съ значительной ясностью и твердостью элементарными идеями науки;

*) De consol. II, pr. 7.

изъ нихъ мы упомянемъ здѣсь,—по указаніямъ Монтюкла *),—Адельбольда, сочиненіе котораго «О Сферѣ» посвящено было папѣ Сильвестру, и геометрическія разсужденія котораго, по словамъ Монтюкла **), неопредѣленныя и химерическія; Германна Контрактуса, сенъ-галленскаго монаха, который въ 1050 г. издалъ астрономическія сочиненія; Вильгельма Гирзангера, который сдѣлалъ тоже въ 1080 г.; Роберта Лотарингскаго, котораго Вильгельмъ Завоеватель за его астрономическую ученость сдѣлалъ епископомъ Герефордскимъ. Въ слѣдующемъ столѣтіи англичанинъ Адельгардъ Готъ путешествовалъ къ Арабамъ съ цѣлью заниматься науками, какъ сдѣлалъ прежде Гербертъ, и по возвращеніи перевелъ «Элементы» Эвклида, которые онъ вывезъ изъ Испаніи или изъ Египта; Робертъ Гростетъ, епископъ Линкольнскій, былъ авторомъ сочиненія «О Сферѣ»; Рожеръ Баконъ †), въ юности

---

*) Mont. I, 502. **) Mont. I, 503.

†) Рожеръ Баконъ, англійскій монахъ 13-го столѣтія, силой своего генія высоко стоявшій надъ своимъ временемъ. Онъ посѣщалъ университеты Оксфордскій и Парижскій, и въ 1240 г. поступилъ монахомъ въ францисканскій монастырь въ Оксфордѣ. Онъ занимался преимущественно физикой, и владѣлъ проницательностью ума, для того времени поразительной. Своей ученостью онъ навлекъ на себя ненависть своихъ монастырскихъ собратій и когда онъ сдѣлалъ папѣ предложеніе о преобразованіи клира, то былъ посаженъ въ тюрьму. Слѣдующій папа Климентъ IV, который зналъ его лично прежде, когда былъ еще кардиналомъ, освободилъ его, и подъ его покровительствомъ, онъ написалъ своего знаменитое произведеніе: «Opus Majus». Но при слѣдующемъ папѣ Николаѣ III онъ

современникъ Роберта, и его брата Адама Марша, очень высоко цѣнитъ ихъ познанія въ математикѣ.

«И при этомъ», говоритъ французскій историкъ математики, у котораго я заимствую приведенныя здѣсь свѣдѣнія, «невозможно не подумать о томъ, что всѣ эти люди, которые если и не увеличили сокровища науки, то по крайней мѣрѣ сохраняли его, были монахи, или были сначала монахами. Монастыри были, въ эти бурныя времена, убѣжищами наукъ и литературы. Безъ этихъ благочестивыхъ людей, которые въ тишинѣ своихъ монастырей переписывали произведенія древнихъ, изучали ихъ и худо или хорошо подражали имъ, эти произведенія погибли бы; быть можетъ, ни одного изъ нихъ не дошло бы до насъ. Нить, которая соединяетъ насъ съ Греками и Римлянами, была бы порвана; драгоцѣнныя произведенія древней литературы не существовали бы для насъ, какъ не существуютъ (если только они существовали) погибшія въ катастрофѣ произведенія той высоко развитой націи, которая, по словамъ Бальи, жила въ отдаленные вѣка въ центрѣ Татаріи или при подошвѣ Кавказа. Въ наукахъ намъ бы пришлось дѣлать все самимъ; и въ тотъ моментъ, когда человѣческій умъ очнулся отъ своего усыпленія, мы оказались бы на той же ступени культуры, на какой были Греки послѣ взятія Трои». Онъ прибав-

---

былъ снова выданъ своимъ преслѣдователямъ и опять посаженъ въ тюрьму. Онъ получилъ свободу только чрезъ десять лѣтъ, вернулся въ Оксфордъ и вскорѣ умеръ тамъ въ 1294 г. (Пр. Литтр.)



ляетъ, что это обстоятельство внушаетъ ему иной взглядъ на монашескіе ордена среднихъ вѣковъ, чѣмъ тѣ взгляды, какіе господствовали между его соотечественниками, когда онъ писалъ свою книгу *).

Естественно было, что тамъ, гдѣ не мѣшали этому религіозныя мнѣнія, эти люди, жившіе спокойной и трудолюбивой жизнью и въ значительной мѣрѣ удаленные отъ интересовъ и развлеченій практической жизни, должны были съ бо́льшимъ успѣхомъ заниматься науками, чѣмъ другіе, именно потому, что ихъ идеи объ умозрительныхъ предметахъ имѣли время и удобство пріобрѣсти ясность и прочность. Тѣ научные предметы, которые изучались тогда подъ названіемъ Семи Свободныхъ Искусствъ (Septem Artes Liberales), естественно должны были имѣть это дѣйствіе. Правда, Trivium **), состоявшій изъ Грамматики, Логики и Реторики, не имѣлъ прямаго отношенія къ идеямъ физической науки: но Quadrivium, —Музыка, Ариѳметика, Геометрія, Астрономія—не могъ быть изучаемъ сколько-нибудь внимательно, безъ соотвѣтственнаго усовершенствованія мысли для цѣлей здраваго знанія †).

---

*) Литтровъ указываетъ другое мнѣніе объ этомъ предметѣ у Гиббона, Hist. of the Decline etc. гл. 29 и 37. Мы можемъ указать читателю любопытныя подробности объ этомъ же предметѣ въ «Исторіи Умств. Развитія Европы», Дрэпера. (Пр. перев.)

**) Brucker, III, 597.

†) Рожеръ Баконъ, въ своей *Specula Mathematica*, cap. I, говоритъ: «Harum scientiarum porta et clavis est Mathematica, quam sancti a principio mundi invenerunt,

9. **Народныя мнѣнія.**—Изъ того факта, что наука такъ долго находилась въ абсолютномъ застоѣ, очевидно, что даже въ лучшихъ умахъ не доставало чего-то, что̀ бы могло сдѣлать ихъ способными къ прогрессу и открытіямъ. И я старался показать, что одной частью этого недостатка было отсутствіе необходимой ясности и силы основныхъ научныхъ идей. Если ихъ не доставало даже самымъ могущественнымъ и наиболѣе обработаннымъ умамъ, то мы можемъ легко видѣть, что еще бо̀льшая путаница и мракъ господствовали въ народной массѣ. Она дѣйствительно приняла мнѣніе, хотя грубое и несообразное, что форма земли и неба дѣйствительно такова, въ какой они представляются на каждомъ мѣстѣ; что земля плоска, и что небесныя воды держутся на матеріальномъ сводѣ, съ котораго онѣ падаютъ дождемъ и снѣгомъ. Но истинныя астрономическія ученія все-таки имѣли кажется нѣкоторое обращеніе въ народѣ. Напримѣръ, французская поэма Ymage du Monde (около 1300 г.) заключаетъ въ себѣ стихотворный разсказъ о землѣ и небѣ, по взглядамъ Птолемея; и въ рукописи этой поэмы, хранящейся въ библіотекѣ Кембриджскаго Университета, есть къ тексту картинки, изображающія сферическую землю, съ людьми, стоящими на ней прямо со всѣхъ сторонъ; и чтобъ представить стремленіе всѣхъ вещей къ центру, земля изображается прорытой насквозь, чрезъ всю ея массу, и нарисованы фи-

etc. Cujus negligentia *jam per triginta vel quadraginta annos* destruxit totum studium Latinorum». Я не знаю, по какому случаю началось это небреженіе.

гуры, бросающія шары въ каждое отверстіе, такъ что шары встрѣчаются въ центрѣ земли. Что касается до той трудности, къ какой приводятъ понятія о верхѣ и низѣ, прилагаемыя къ шарообразной землѣ, а также перемѣна направленія тяготѣнія при переходѣ центра земли,—то читатель можетъ припомнить тотъ необыкновенный способъ, какимъ поэтъ и его руководитель выходятъ со дна пропасти, и то объясненіе, какое даетъ ему Виргилій при этомъ случаѣ. Когда они перебрались чрезъ то мѣсто, гдѣ живетъ Люциферъ (Дисъ), поэтъ говоритъ:

«Jo levai gli occhi e credetti vedere
Lucifero com' io l' avea lasciato,
E vidile le gambe in su tenere».
. . . . «Questi come è fitto
Si sottasopra?» . . . .
«Quando mi volsi, tu passast' il punto
Al qual si traggon d' ogni parte i pesi».
(Данте, Inferno, XXXIV).

«Я поднялъ взоръ и думалъ, что найду,
Какъ прежде, Диса; но увидѣлъ ноги,
Стопами вверхъ поднятыя во льду».
«Скажи, гдѣ ледъ? Какъ погруженъ ногами
Вверхъ Люциферъ»? . . . .
«Ты былъ за нимъ, пока я внизъ стремился;
Когда жъ всходилъ я, центръ ты миновалъ,
Куда весь грузъ отвсюду устремился.
И ты теперь подъ полусферой сталъ»..... (Пер. Мина).

Это выражено болѣе философски, чѣмъ картина, написанная въ болѣе образованное время Мильтономъ, гдѣ Уріилъ спускается на землю на солнечномъ лучѣ,

на которомъ онъ опять возвращается, когда солнце спустилось подъ горизонтъ:

. . . . «Uriel to his charge
Returned on that bright beam whose point now raised,
Bore him slope downward to the sun, now fallen
Beneath the Azores». Par. Lost. B. IV.

Философскія понятія о верхѣ и низѣ слишкомъ расходятся съ обыкновенными впечатлѣніями нашихъ чувствъ, чтобы эти понятія могли быть ясны и тверды въ умахъ, неприготовленныхъ наукой. Быть можетъ и дурно понятое свѣдѣніе о кривизнѣ поверхности океана подало поводъ къ преданью, что есть часть океана, находящаяся надъ землей, откуда падали будто бы вещи или спускался якорь. Даже и такія фантастическія басни не лишены впрочемъ интереса и могутъ объяснить читателю ту неопредѣленность и путаницу идей, которыя господствовали во времена средневѣковаго мрака и о которыхъ я здѣсь говорилъ.

Мы переходимъ теперь къ другой чертѣ, которая, какъ мнѣ кажется, весьма рѣзкимъ образомъ опредѣляетъ характеръ періода застоя.

ГЛАВА II.

О наклонности къ Комментарію въ Средніе Вѣка.

Мы уже замѣтили, что послѣ того, какъ первые великіе труды основателей здраваго мышленія, въ разныхъ отрасляхъ человѣческаго знанія, возбудили къ себѣ любопытство и удивленіе, котораго не могли не почувствовать люди, познакомившіеся съ этими трудами,— что послѣ того у людей явилась наклонность полагаться на авторитетъ нѣкоторыхъ изъ этихъ учителей;—наклонность изучать мнѣнія другихъ, какъ единственный способъ составить свои собственныя мнѣнія;—наклонность читать природу только въ книгахъ;—наклонность обращать вниманіе скорѣе на то, чтó уже прежде думали и говорили другіе, чѣмъ на то, чтó дѣйствительно есть и происходитъ. Мы разсмотримъ теперь ближе это направленіе умовъ. Его обнаруженія имѣли большое значеніе и чрезвычайно характеристичны для періода застоя; эта черта въ значительной степени давала особенное направленіе умственной дѣя-

тельности многихъ столѣтій; и тотъ родъ труда, которымъ занимались вслѣдствіе этой наклонности теоретическіе мыслители этого времени, заступилъ мѣсто того изслѣдованія реальныхъ вещей, которое должно бы было привлекать ихъ вниманіе, если только это реальное знаніе должно было сдѣлать какой-нибудь положительный успѣхъ.

Правда, въ нѣкоторыхъ предметахъ, какъ напримѣръ въ области морали, въ поэзіи и въ искусствахъ, цѣль которыхъ есть произведеніе красоты, эта противоположность между изученіемъ прежнихъ мнѣній и настоящей дѣйствительностью не такъ замѣтна; потому что здѣсь можно было бы сказать, что мнѣнія представляютъ собой уже извѣстную дѣйствительность; что мысли и чувства, господствующія въ людяхъ, составляютъ матеріалъ, надъ которымъ мы должны работать, частности, изъ которыхъ мы должны выводить общее, орудіе, которымъ мы должны пользоваться; и что поэтому, отвергнуть изученіе древности, или даже ея авторитетъ, значило бы обнаружить незнаніе объема и взаимнаго отношенія тѣхъ элементовъ, съ которыми мы имѣемъ дѣло;—значило бы разорвать то, что мы должны были бы соединить въ жизненное цѣлое. Но даже въ области исторіи и поэзіи бѣдность и рабство умовъ въ средніе вѣка обнаруживаются въ такихъ рѣзкихъ формахъ, которыя по истинѣ замѣчательны,—какъ напримѣръ въ усиліяхъ антикваріевъ почти во всѣхъ европейскихъ странахъ ассимилировать древнюю исторію своего государства съ разсказами поэтовъ объ основаніи Рима, выводя изъ разрушенной Трои Брута въ Англію, Баво во Фландрію, и такъ далѣе.

Но какъ бы то ни было, мы должны теперь представить различный характеръ физической философіи въ разные вѣка, надѣясь, что это предварительное изученіе дастъ намъ потомъ возможность бросить нѣкоторый свѣтъ на другія части философіи. А относительно физики несомнѣнно извѣстно, что трудъ наблюденія, составляющій одинъ изъ двухъ великихъ элементовъ прогресса знанія, былъ въ значительной мѣрѣ вытѣсненъ собираніемъ, анализомъ, объясненіемъ прежнихъ авторовъ и мнѣній; экспериментаторовъ и наблюдателей смѣнили комментаторы; литературная критика заняла мѣсто индукціи; и вмѣсто людей, дѣлающихъ открытія въ наукѣ, явились ученые люди.

1. Естественная наклонность къ Авторитету.—Очень ясно, что въ такой наклонности изученія было нѣчто весьма естественное; какъ ни была натянута эта ученость и сколько въ ней ни было техническаго, эта основная наклонность ея представляется весьма общей человѣческой наклонностью. Уваженіе къ авторитету мыслящихъ и мудрыхъ людей, — наклонность, которой люди не отвергаютъ, и не считаютъ нужнымъ отвергать въ практическихъ вещахъ,—естественно остается у нихъ и въ самомъ умозрѣніи. Для насъ пріятно думать, что есть или были умы необыкновенной силы, съ обширными и мудрыми взглядами, стоявшіе выше обыкновенныхъ заблужденій и слѣпоты человѣческой природы. Удовольствіе, какое мы чувствуемъ, удивляясь имъ, и удобство полагаться на ихъ мнѣнія, побуждаютъ насъ къ такой вѣрѣ. Есть и другія основанія, по которымъ мы охотно вѣримъ, что въ философіи есть столько великіе и глу-

бокіе учители, что намъ для достиженія истины надо только изучить ихъ мысли, понять ихъ писанія. Люди чувствуютъ особенный интересъ къ мыслямъ другихъ людей, скорѣе чѣмъ къ грубой природѣ. Матерія не чувствуетъ и не возбуждаетъ никакой симпатіи: при изысканіи законовъ природы, нѣтъ такихъ умственныхъ сношеній съ великими умами прошедшаго, какія есть при изученіи Аристотеля и Платона. Кромѣ того значительная доля этихъ сношеній имѣетъ особенную прелесть для мыслящихъ умовъ: она состоитъ въ выводѣ слѣдствій изъ принятыхъ принциповъ; она дедуктивна какъ геометрія; и когда принципы учителей извѣстны и принимаются безъ спора, выводъ и примѣненіе ихъ результатовъ доставляютъ легкое, удовлетворяющее и неистощимое упражненіе мысли.

Эти причины, и вѣроятно еще другія, производятъ процвѣтаніе критики и комментарія, когда начинаетъ падать изобрѣтательность, утомленная и восхищенная пріобрѣтеніями, которыя она сдѣлала, и когда сила и надежда умовъ ослабляются гражданскими и политическими перемѣнами. Поэтому *), Александрійская школа въ замѣчательной степени характеризуется духомъ эрудиціи, литературной критики, толкованія, подражанія. Этого рода дѣятельность, господствовавшая въ первый разъ во всей своей силѣ въ «Музеѣ», есть вѣроятно во всѣ времена основная наклонность подобныхъ академическихъ учрежденій.

Какъ естественно людямъ выбирать какого-нибудь великаго писателя своимъ высшимъ авторитетомъ и

*) Degerando, *Hist. des Syst. de Philos.* III, 134.



приписывать ему необыкновенную глубину и мудрость, мы можемъ видѣть по тому, какъ Греки смотрѣли на Гомера; и та живая фантазія, которая открывала въ его поэмахъ слѣды начала всѣхъ искусствъ и наукъ, какъ мы знаемъ, находитъ своихъ сторонниковъ и въ новѣйшія времена. Не говоря о болѣе древнихъ примѣрахъ этого взгляда, замѣтимъ, что Страбонъ начинаетъ свою географію тѣмъ, что выражаетъ свое согласіе съ Гиппархомъ, который объявилъ Гомера первымъ основателемъ нашего географическаго знанія: и онъ не ограничивается въ этомъ мнѣніи разными любопытными топографическими свѣдѣніями, которыя заключаютъ Иліада и Одиссея относительно странъ, лежащихъ по Средиземному морю; но онъ идетъ дальше, и въ тѣхъ фразахъ, которыя большинству людей покажутся чисто игрой фантазіи, или случайнымъ выборомъ обстоятельствъ, онъ находитъ несомнѣнное доказательство общихъ географическихъ истинъ. Такъ *), когда Гомеръ говоритъ о солнцѣ, «встающемъ изъ тихаго и глубоко-текущаго океана»; о его «блестящемъ пламени, погружающемся въ океанъ»; о сѣверномъ созвѣздіи, которое «одно остается не замочено волнами океана»; объ Юпитерѣ, «сходящемъ къ океану, чтобы пировать съ безупречными Эѳіопами»,—Страбонъ выводитъ изъ этихъ мѣстъ, что Гомеръ зналъ, что сухая земля окружена океаномъ; и такимъ же образомъ онъ разсуждаетъ о другихъ пунктахъ географіи.

2. Характеръ комментаторовъ. — Духъ толкованія, какъ мы уже замѣчали, съ гораздо бо́льшимъ

*) Strabo, I, 5.



любопытствомъ обращается къ вопросамъ вкуса, метафизики, морали, чѣмъ къ вопросамъ физическимъ. Поэтому, порожденіемъ этой школы были въ особенности критики и грамматики; и, хотя комментаторы выбирали иногда своимъ предметомъ произведенія математической или физической науки (какъ напр. Проклъ, комментировавшій Геометрію Эвклида, и Симплицій, комментировавшій Физику Аристотеля), но въ сущности эти комментаріи были скорѣе метафизическіе, чѣмъ математическіе. Не было кажется примѣра, чтобы комментаторы объясняли своего автора, подвергая его мнѣнія о фактахъ повѣркѣ опыта. Такъ, когда Симплицій комментируетъ приведенное нами прежде мнѣніе Аристотеля о пустомъ пространствѣ, онъ приводитъ аргументъ, что сосудъ съ пепломъ могъ бы заключать столько же воды, какъ сосудъ пустой; онъ упоминаетъ другія мнѣнія различныхъ писателей, но самъ не дѣлаетъ никакой повѣрки этого факта. Эвдемъ говорилъ, что въ пеплѣ есть нѣчто теплое, какъ въ негашенной извести, и что отъ этого часть воды испаряется; другіе предполагали, что вода сжимается, и такъ далѣе *).

Цѣль комментатора есть собственно объяснить, усилить, снабдить примѣрами ученія, принимаемыя за вѣрное. Онъ старается примѣнить сочиненіе, на которомъ опирается онъ самъ, къ свѣдѣніямъ и понятіямъ его собственнаго времени; разъяснить темныя и техническія мѣста; дополнить пункты, опущенные въ разсужденіи; но онъ не старается найти дополнительныя истины или новыя обобщенія. Онъ предпринимаетъ

*) Simplicius, p. 170.



только дать то, чтò онъ находитъ въ мысли самого писателя; онъ только развиваетъ, а не создаетъ. Онъ только обработываетъ чужія мысли, но не употребляетъ своего труда на своемъ собственномъ полѣ; онъ воздѣлываетъ землю только для того, чтобы увеличить чужую жатву. Такимъ образомъ онъ дѣйствуетъ не какъ свободный человѣкъ, но какъ человѣкъ, находящійся въ рабскомъ состояніи; или лучше сказать, это безполезная челядь, а не производящій работникъ; его дѣло украшать внѣшность въ домѣ господина, а не увеличивать его богатство.

Но, хотя такимъ образомъ дѣло комментатора было второстепенное и зависимое, онъ легко придаетъ ему величайшую важность и значеніе. Правда, разъяснить хорошую книгу есть дѣло полезное; и когда тѣ, которые берутся за подобное дѣло, исполняютъ его хорошо, было бы чрезвычайно несправедливо осуждать ихъ за то, что они не сдѣлали больше. Но критикъ, долго и серьёзно занимающійся авторомъ, легко можетъ не цѣнить должнымъ образомъ относительнаго значенія другихъ родовъ умственнаго труда и можетъ приписывать слишкомъ много важности своему собственному дѣлу. Такимъ образомъ онъ можетъ считать свое изученіе высшей цѣлью и лучшимъ проявленіемъ человѣческаго генія. Ему можетъ показаться, что понять Аристотеля или Платона есть все, чтò возможно для глубины и проницательности человѣческаго ума. И когда онъ прошелъ часть избранной имъ области и съ удовольствіемъ видитъ, что овладѣлъ этой частью, онъ можетъ съ самодовольствомъ смотрѣть на пройденный путь и считать свое дѣло великимъ и труд-

нымъ подвигомъ. Въ примѣръ этого направленія мы можемъ привести слова сэра Генри Сэвиля при заключеніи его лекцій объ Эвклидѣ, читанныхъ въ Оксфордѣ *). «По милости Бога, господа слушатели, я исполнилъ свое обѣщаніе и выкупилъ свой залогъ. Я объяснилъ, сколько былъ въ состояніи, дефиниціи, постуляты, аксіомы и первыя восемь положеній изъ Элементовъ Эвклида. Здѣсь, опускаясь подъ бременемъ лѣтъ, я слагаю свое знаніе и свои инструменты».

Мы говоримъ здѣсь объ особенной области комментатора; но было конечно много случаевъ, когда комментарій на писателя дѣлался проводникомъ системъ и ученій, совершенно непохожихъ на ученія самого автора, какъ было напримѣръ съ Ново-платониками, которые брали себѣ основаніемъ Платона. Но труды ученыхъ, принадлежавшихъ въ періодѣ застоя къ этому разряду, составляютъ совершенно другой классъ.

3. Греческіе комментаторы Аристотеля.—Комментаторы или ученики великихъ философовъ не вдругъ приняли свой рабскій характеръ. Сначала ихъ цѣлью было нетолько объяснять, но и дополнять и исправлять своего учителя. Такъ изъ древнѣйшихъ комментаторовъ Аристотеля Ѳеофрастъ изобрѣлъ пять родовъ силлогизма въ первой фигурѣ, въ дополненіе къ че-

*) Exolvi per Dei gratiam, Domini auditores, promissum; liberavi fidem meam; explicavi, pro meo modulo, definitiones, petitiones, communes sententias et octo priores propositiones Elementorum Euclidis. Hic, annis fessus, cyclos artemque repono.



тыремъ, которые были изобрѣтены Аристотелемъ, и точнѣе установилъ правила гипотетическихъ силлогизмовъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ онъ нетолько собралъ много свѣдѣній о животныхъ и объ естественныхъ событіяхъ, опущенныхъ Аристотелемъ, но часто расходился съ своимъ учителемъ; какъ, напримѣръ, расходился съ нимъ относительно солености моря: Аристотель приписывалъ соленость моря дѣйствію испаренія, производимаго солнечными лучами, а Ѳеофрастъ объяснялъ ее слоями соли на днѣ моря. Порфирій *), жившій въ третьемъ вѣкѣ, написалъ книгу о Предикатахъ, которая считалась такимъ удачнымъ дополненіемъ къ «Категоріямъ» Аристотеля, что обыкновенно прибавлялась къ этому трактату, какъ его необходимая часть. Предикаты суть пять ступеней, вводящихъ извѣстныя градаціи общности и частности для предметовъ, разсматриваемыхъ въ связи: родъ, видъ, разность, индивидуумъ, случайное (Genus, Species, Differentia, Individuum и Accidens); категоріи суть десять отдѣловъ, подъ которые могутъ быть подведены извѣстныя положенія, или свойства вещей: сущность, количество, отношеніе, качество, мѣсто, время, положеніе, внѣшній видъ, дѣйствіе и страданіе (Substantia, Quantitas, Relatio, Qualitas, Spatium, Tempus, Positio, Habitus, Actio, Passio).

Въ позднѣйшее время, комментаторы Аристотеля сдѣлались болѣе рабскими толкователями, и слѣдовали писателю шагъ за шагомъ, объясняя, по своимъ понятіямъ, его слова и ученія,—и часто съ крайней

---

*) Buhle, *Arist.* I. 284.



плодовитостью, растягивая его отдѣльныя слова въ цѣлыя сентенціи, а сентенціи въ параграфы. Къ этому разряду принадлежитъ Александръ Афродизійскій, жившій въ концѣ втораго столѣтія; «его комментаріи иногда полезны», замѣчаетъ о немъ одинъ изъ новѣйшихъ издателей Аристотеля (Buhle, I, 288), «но крайней длиннотой своего стиля, превратной страстью самому разбирать аргументы, изложенные Аристотелемъ, защищать свои мнѣнія и опровергать или мирить мнѣнія другихъ, онъ скорѣе затемняетъ, чѣмъ разъясняетъ дѣло». Въ разное время, нѣкоторые изъ комментаторовъ, особенно Александрійской школы, старались примирить, или просто поставить рядомъ безъ примиренія, противоположныя ученія великихъ философовъ древнихъ временъ. Такъ напримѣръ Симплицій и многіе другіе Александрійскіе философы (Buhle, I, 311), какъ Александръ, Аммоній и другіе, принимались за безполезный трудъ мирить ученія Пиѳагорейцевъ, Элеатовъ, Платона и Стоиковъ съ ученіями Аристотеля. Боэтій *) желалъ перевести на латинскій языкъ всѣ сочиненія Аристотеля и Платона и показать ихъ согласіе между собой,—гигантскій планъ, котораго онъ никогда не исполнилъ. Другіе старались разобрать путаницу, производившую подобныя попытки, какъ напримѣръ Іоаннъ Грамматикъ **), прозванный Филопономъ, «Трудолюбивымъ», который, въ концѣ седьмаго столѣтія, утверждалъ, что сочиненія Аристотеля были совершенно не поняты Порфиріемъ и Прокломъ,

---

*) Degerando, *Hist. des Syst.* IV. 100.

**) Тамъ же, IV, 155.

которые хотѣли внести его ученія въ составъ ученій Ново-платонической школы, или даже примирить его съ самимъ Платономъ относительно ученія объ Идеяхъ.

Другіе писали Сокращенія и Извлеченія и старались привести сочиненія философовъ въ болѣе простую и общедоступную форму, какъ Іоаннъ Дамаскинъ въ половинѣ осьмаго столѣтія, который сдѣлалъ извлеченіе изъ нѣкоторыхъ произведеній Аристотеля и ввелъ изученіе этого писателя въ теологическое воспитаніе. Эти два писателя жили подъ покровительствомъ Арабовъ; перваго поддерживалъ Амру, завоеватель Египта; послѣдній былъ сначала секретаремъ халифа, а потомъ удалился въ монастырь *).

Въ это время вмѣсто Грековъ воздѣлывателями и покровителями философіи стали Арабы. Юстиніанъ своимъ эдиктомъ закрылъ Аѳинскую школу, послѣднюю школу языческой философіи. Левъ Исавріецъ, ревностный иконоборецъ, уничтожилъ также школы, гдѣ въ соединеніи съ христіанствомъ преподавалось общее знаніе **); но рядъ комментаторовъ Аристотеля все-еще продолжался, хотя и слабо, до позднѣйшихъ вѣковъ Византійской имперіи. Анна Комнена †) упоминаетъ о Эвстратѣ, который занимался діалектикой и моралью и котораго она не усумнилась поставить выше Стоиковъ и Платониковъ по его философскому таланту. Никифоръ Блеммидъ писалъ руководства по логикѣ и физикѣ для Іоанна Дуки; Георгъ Пахимеръ составилъ изложеніе философіи Аристотеля и сокращеніе его ло-

*) Degerando, IV, 150. **) Тамъ же, IV, 163.
†) Тамъ же, IV, 167.



гики; Θеодоръ Метохитъ, знаменитый въ свое время какъ своимъ краснорѣчіемъ, такъ и ученостью, оставилъ парафразъ книгъ Аристотеля о физикѣ, о душѣ, о небѣ *) и пр. Фабрицій говоритъ, что у этого писателя есть глава, гдѣ онъ доказываетъ, что всѣ философы, и въ особенности Аристотель и Платонъ, пренебрегали авторитетомъ своихъ предшественниковъ. Онъ едва ли могъ не замѣтить, какъ измѣнился характеръ философіи съ тѣхъ поръ.

4. Греческіе комментаторы Платона и другихъ.—Я говорилъ главнымъ образомъ о комментаторахъ Аристотеля, потому что онъ въ особенности былъ важнымъ предметомъ комментаріевъ; и хотя имя его соперника Платона имѣло едва ли меньшее количество почитателей, но эти такъ-называемые Новоплатоники ввели въ ученіе своего номинальнаго учителя столько новыхъ элементовъ, что они должны составить особый классъ. Мы можемъ впрочемъ замѣтить, что племя комментаторовъ разиножилось и здѣсь, какъ въ школѣ Перипатетиковъ. Порфирій, комментировавшій Аристотеля, имѣлъ своего комментатора въ Аммоніѣ; «Эннеады» Плотина были комментируемы Прокломъ и Дексиппомъ. Пселлъ старшій (Deg. IV, 169) парафразировалъ Аристотеля; Пселлъ младшій, въ одиннадцатомъ столѣтіи, пытался возстановить Ново-платоническую школу. Первый изъ этихъ двухъ послѣднихъ писателей имѣлъ своими учениками императора Льва, прозваннаго Философомъ, и патріарха Фотія, которые старались возстановить въ Константи-

*) Тамъ же, IV, 168.



нополѣ изученіе литературы. Мы имѣемъ еще Сборникъ или Библіотеку Фотія, которая подобно Сборнику Стобея показываетъ наклонность этого времени къ собиранію, компиляціямъ и извлеченіямъ,—т. е. прекращеніе философской жизненности.

5. Арабскіе комментаторы Аристотеля.—Читатель, быть можетъ, ожидаетъ, что цѣпь этого рабскаго преданія могла оборваться, когда греческая философія перенесена была въ новое племя умовъ, другаго національнаго характера и положенія; что въ этихъ новыхъ условіяхъ могли явиться какія-нибудь новыя мысли; что изысканіе истины могло получить какое-нибудь новое направленіе, новый толчекъ. Можно было бы ожидать, что мы встрѣтимъ у Арабовъ школы, соперничающія съ Перипатетической, Академической и Стоической школами Грековъ: что они уже займутъ ту почву, на которой нашли свою славу Коперникъ и Галилей, Лавуазье и Линней;—что они сдѣлаютъ дальнѣйшіе шаги въ прогрессивныхъ наукахъ. Но ничего этого однако не случилось. Арабы не могутъ указать ни въ наукѣ, ни въ философіи именъ дѣйствительно великихъ; они не произвели ни людей, ни открытій, которые бы имѣли существенное вліяніе на ходъ и судьбы человѣческаго знанія; они покорно приняли то же умственное рабство, какое отличало покоренную ими націю; они сразу вошли въ тотъ рядъ невольниковъ, который везъ колесницу Аристотеля и Платона. И быть можетъ, при нѣкоторомъ размышленіи, для насъ не покажется удивительнымъ этотъ недостатокъ энергіи и производительной силы, въ періодѣ ихъ видимой національной юности. Арабы не

были должнымъ образомъ приготовлены къ тому, чтобы правильно пользоваться сокровищами, какими они теперь овладѣли. Подобно большей части нецивилизованныхъ націй они страстно любили свою національную поэзію; ихъ воображеніе было пробуждено, но умственная сила и философскія стремленія были еще въ бездѣйствіи. Они получили греческую философію, не прошедши тѣхъ градацій пылкаго любопытства и смѣлаго изслѣдованія, того перехода отъ мрака къ расширяющемуся свѣту, того сомнѣнія, вознаграждаемаго радостью открытія,—которые дали такую широту и силу греческому уму. Съ другой стороны Арабы никогда не пользовались, какъ Греки, тѣмъ сознаніемъ личности, независимостью воли, умственной свободой, которыя происходятъ изъ свободы политическихъ учрежденій. Они не чувствовали заразительной умственной дѣятельности небольшаго города; того одушевленія, какое является изъ общаго сочувствія понимающей и умной аудиторіи къ философскому умозрѣнію; словомъ, у нихъ не было того національнаго воспитанія, какое дѣлало бы ихъ способными быть учениками Платона и Гиппарха. Поэтому, ихъ новое литературное богатство скорѣе подавляло и порабощало ихъ, чѣмъ обогащало и усиливало; при недостаткѣ любви къ умственной свободѣ они довольствовались тѣмъ, что отдавались подъ руководство Аристотеля и другихъ догматистовъ. Ихъ военные нравы пріучили ихъ искать предводителя; ихъ уваженіе къ своей книгѣ закона приготовило ихъ и къ принятію философскаго Корана. Такимъ образомъ, хотя Арабы никогда не переводили греческихъ поэтовъ, они переводили (и только переводили) греческихъ фи-

лософовъ; они слѣдовали за этими философами безъ уклоненія, или, по крайней мѣрѣ, безъ всякаго философскаго уклоненія. Они сдѣлались по большей части послѣдователями Аристотеля;—они изучали нетолько Аристотеля, но и комментаторовъ Аристотеля, и еще сами увеличили ихъ обширное и безполезное стадо.

Философскія произведенія Аристотеля проникли на Востокъ собственно говоря еще до распространенія Сарацинскаго господства. Въ шестомъ столѣтіи Сиріецъ Уранусъ, поощряемый философскими вкусами Хозроя, перевелъ нѣкоторыя изъ сочиненій Аристотеля (Deger., IV, 196); около того же времени Сергій сдѣлалъ нѣсколько переводовъ на сирійскій языкъ. Въ седьмомъ столѣтіи Іаковъ Эдесскій перевелъ на этотъ языкъ Діалектику, и прибавилъ къ ней свои примѣчанія. Такихъ трудовъ явилось очень много; и первые арабскіе переводы Аристотеля сдѣланы были по этимъ персидскимъ и сирійскимъ текстамъ. Въ этомъ рядѣ переливовъ оригинала неизбѣжно должны были войти нѣкоторыя ошибки.

Арабскіе истолкователи Аристотеля, какъ еще прежде многіе Александрійцы, дали этому философу окраску мнѣній, заимствованныхъ изъ другаго источника, о которомъ я буду говорить дальше, въ главѣ о Мистицизмѣ. Но большей частью они представляютъ весьма характеристическіе примѣры особеннаго комментаторскаго духа, и мы упомянемъ здѣсь нѣкоторыхъ изъ нихъ. Во главѣ ихъ стоитъ Алькенди, жившій кажется при дворѣ Альмамона и написавшій комментаріи на Органонъ Аристотеля (Deger., IV, 187). Но славой Багдадской школы былъ Альфараби; его зна-

нія обнимали математику, астрономію, медицину и философію. При знатномъ происхожденіи и большомъ богатствѣ онъ велъ жизнь строгую и вполнѣ посвятилъ себя занятіямъ науками и размышленію. Онъ въ особенности старался объяснить значеніе трактата Аристотеля о душѣ (Deger., IV, 205). Авиценна (Ибнъ-Сина) былъ вмѣстѣ Гиппократомъ и Аристотелемъ Арабовъ и есть безъ сомнѣнія замѣчательнѣйшій изъ людей, созданныхъ этой націей. Въ теченіе несчастной и бурной жизни, занятый политикой и удовольствіями, онъ написалъ произведенія, которыя долго уважались какъ кодексъ науки. Въ частности его сочиненія о медицинѣ, хотя заключаютъ въ себѣ немногое кромѣ компиляціи изъ Гиппократа и Галена, замѣнили ихъ обоихъ, даже въ европейскихъ университетахъ, и были изучаемы, какъ образцовыя произведенія, въ Парижѣ и Монпелье до конца семнадцатаго вѣка, послѣ чего они впали почти въ совершенное забвеніе. По мнѣнію нѣкоторыхъ новѣйшихъ писателей *), Авиценна обнаружилъ нѣкоторую силу оригинальной мысли въ своихъ изложеніяхъ Аристотелевой Логики и Метафизики. Аверроэсъ (Ибнъ-Рождъ), изъ Кордовы, былъ знаменитѣйшій изъ испанско-арабскихъ послѣдователей Аристотеля и сдѣлался авторитетомъ школьныхъ ученыхъ **), которые ставили его наравнѣ съ самимъ Аристотелемъ или даже выше его. Онъ перевелъ Аристотеля съ перваго сирійскаго перевода, не будучи въ состояніи читать его по-гречески. Онъ въ

*) Degerango, IV, 206.
**) Тамъ же, IV, 247. Аверроэсъ умеръ въ 1206 г.

теченіе нѣсколькихъ столѣтій удержалъ за собой титулъ Комментатора, и онъ заслужилъ его тѣмъ рабствомъ, съ которымъ онъ утверждаетъ *), что Аристотель довелъ науки до высшей возможной степени, что онъ измѣрилъ весь ихъ объемъ и опредѣлилъ ихъ окончательныя и неизмѣнныя границы; хотя впрочемъ въ его сочиненіяхъ замѣчаютъ слѣды Ново-Платонизма. Нѣкоторыя изъ его сочиненій направлены противъ одного арабскаго скептика, по имени Альгаццали, о которомъ мы уже говорили выше.

Когда школьные ученые приняли такимъ образомъ верховное господство Аристотеля въ той степени, въ какой мы видимъ это у Аверроэса, ихъ философія не осталась одной системой чистаго комментарія и сдѣлалась системой догматизма; поэтому мы должны, въ другой главѣ, сказать еще нѣсколько словъ о послѣдователяхъ Аристотеля съ этой точки зрѣнія,—прежде чѣмъ перейдемъ къ возрожденію науки; но сначала мы разсмотримъ нѣкоторыя другія характеритическія черты періода застоя.

---

*) Degerando, IV, 248.

ГЛАВА III.

О мистицизмѣ въ Средніе Вѣка.

УЖЕ много разъ было нами замѣчено, что въ Александрійской школѣ въ греческую философію проникъ новый и особенный элементъ, и что этотъ элементъ въ значительной степени сообщилъ свою окраску мышленію послѣдующихъ вѣковъ. Этотъ особенный элементъ мы можемъ назвать Мистицизмомъ: изъ понятія, выражаемаго этимъ словомъ, читатель легко пойметъ общій характеръ этого направленія, въ особенности, когда онъ познакомится съ нѣкоторыми подробностями его проявленія. Такъ, вмѣсто того, чтобы относить событія внѣшняго міра къ пространству и времени, къ осязательной связи и причинамъ, люди старались подвести такія явленія подъ духовныя и сверхчувственныя отношенія и зависимость; они относили ихъ къ высшимъ разумнымъ существамъ, къ теологическимъ обстоятельствамъ, къ прошедшимъ и будущимъ событіямъ въ нравственномъ мірѣ, къ со.

стояніямъ ума и чувствъ, къ созданіямъ воображаемой миѳологіи или демонологіи. И такимъ образомъ ихъ Физическая Наука сдѣлалась Магіей, ихъ Астрономія сдѣлалась Астрологіей, изученіе состава тѣлъ стало Алхиміей, Математика стала созерцаніемъ духовныхъ отношеній чиселъ и фигуръ, и Философія сдѣлалась Теософіей.

Изслѣдованіе этой черты въ исторіи человѣческаго ума важно для насъ по своему вліянію на дѣятельность и образъ мыслей разсматриваемаго нами времени. Это направленіе существенно дѣйствовало на мышленіе людей и на ихъ труды въ изысканіи знанія. Своимъ прямымъ дѣйствіемъ оно произвело у Грековъ новую платоническую философію и соотвѣтственныя этому ученія у Арабовъ; и ставя на первомъ планѣ астрологію, алхимію и магію, оно долго господствовало въ большей части людей, занимавшихся наблюденіемъ матеріальнаго міра. Этимъ способомъ оно задерживало или вовсе останавливало прогрессъ истинной науки, потому что, какъ мы увидимъ, человѣческое знаніе больше потеряло отъ этого извращенія умовъ и фальшиваго направленія усилій, чѣмъ сколько выиграло отъ всего усердія, происходившаго изъ особенныхъ надеждъ и цѣлей мистиковъ.

Въ нашу цѣль не входитъ дѣлать цѣлый обзоръ развитія и судьбы различныхъ формъ Мистической Философіи; мы хотимъ показать только нѣкоторыя характеристическія черты ея, насколько онѣ объясняютъ тѣ направленія мысли, которыя сопровождали ретроградное движеніе Индуктивной Науки. Мы уже указывали на ту главную черту этого рода, которая въ осо-

бенности заслуживаетъ нашего вниманія, именно,—обыкновеніе относить вещи и событія не къ яснымъ обстоятельствамъ, которыя очевидно должны прилагаться въ такихъ случаяхъ,—не къ общимъ правиламъ, способнымъ къ прямой повѣркѣ; но къ неопредѣленнымъ, далекимъ и слишкомъ широкимъ понятіямъ, которыхъ мы не можемъ привести въ соприкосновеніе съ фактами, потому что они принадлежатъ къ области, отличной отъ области фактовъ; какъ напр. когда мы связываемъ естественныя событія съ нравственными или историческими причинами, или ищемъ духовнаго значенія въ свойствахъ числа и фигуры. Такимъ образомъ характеръ Мистицизма состоитъ въ томъ, что онъ относитъ частности не къ однороднымъ и непосредственнымъ обобщеніямъ, но къ обобщеніямъ другаго рода и отдаленнымъ; и къ этому надобно прибавить, что этотъ процессъ не былъ спокойнымъ актомъ ума, но сопровождался жаромъ энтузіастическаго чувства.

1. Ново-платоническая Теософія.—Новый Платонизмъ есть первый примѣръ Мистической Философіи, который я долженъ разсмотрѣть. Главные пункты, требующіе здѣсь нашего вниманія, суть ученіе объ Умственномъ Мірѣ, происходящемъ изъ акта Божественнаго Духа, какъ единственной реальности; и стремленіе къ соединенію человѣческой души съ этимъ Божественнымъ Духомъ, какъ цѣль человѣческаго существованія. «Идеи» Платона были формы нашего знанія: но у Ново-платониковъ они стали дѣйствительно существующими и притомъ единственными дѣйствительно существующими предметами; и недоступ-

ная схема вселенной, состоявшая изъ этихъ идей, выставлялась какъ великій предметъ философскаго созерцанія. Стремленіе человѣческаго духа приблизиться къ своему Создателю и Хранителю и получить къ нему духовный доступъ можетъ повести къ дѣятельности мысли, достойной вниманія религіознаго философа; но такое усиліе, даже когда оно идетъ въ извѣстномъ порядкѣ и основывается на откровеніи, не даетъ средствъ для успѣховъ въ физикѣ; а когда оно есть чистый результатъ фантастическаго энтузіазма, оно легко можетъ подѣйствовать на человѣческіе умы такъ, что можетъ сдѣлать ихъ неспособными къ успѣшному развитію естественной философіи. Поэтому настроеніе, вводящее такую сверхъестественную связь въ общій порядокъ умозрѣній, можетъ справедливо считаться мистическимъ и можетъ быть принимаемо за одну изъ причинъ упадка науки въ Періодѣ Застоя. Ново-платоническая философія и есть одна изъ самыхъ замѣчательныхъ формъ этого Мистицизма.

Хотя основателемъ Ново-платонической школы считается Аммоній Саккасъ, жившій въ концѣ втораго вѣка по Р. Х., но на дѣлѣ великій основатель этой школы есть ученикъ его Плотинъ, какъ по его произведеніямъ, еще сохранившимся до нашего времени, такъ и по тому энтузіазму, который внушали его последователямъ его характеръ и нравы. Онъ велъ жизнь, посвященную размышленію, кротости и самоотверженію, и умеръ во второй годъ царствованія императора Клавдія (270 г.). Ученикъ его Порфирій написалъ его біографію, изъ которой мы можемъ видѣть, какъ много его образъ жизни могъ усиливать впечатлѣніе отъ

его ученій. «Плотинъ, философъ нашего времени», такъ начинаетъ Порфирій его жизнеописаніе, «явился намъ какъ человѣкъ, какъ будто стыдящійся того, что онъ живетъ тѣломъ. Вслѣдствіе этого расположенія, онъ не могъ переносить разговоровъ о своемъ семействѣ, родныхъ или о своей родинѣ. Онъ не позволилъ бы живописцу или ваятелю сдѣлать свое изображеніе; и когда Аврамій просилъ его позволить сдѣлать его изображеніе, онъ сказалъ: «Развѣ для насъ не довольно носить тотъ образъ, въ который заключила насъ природа, и неужели намъ нужно еще стараться оставить болѣе прочное изображеніе его, какъ будто это очень великое зрѣлище»? И онъ сохранилъ это настроеніе до конца. Умирая, онъ сказалъ: «Я пойду теперь отдать то божество, которое въ насъ, тому божеству, которое находится во вселенной»». Его преемники смотрѣли на него съ необыкновеннымъ почтеніемъ и удивленіемъ; и его ученикъ Порфирій собралъ изъ его бесѣдъ, или изъ отрывочныхъ замѣтокъ, шесть «Эннеадъ» его ученій (т. е. шесть частей, состоящихъ каждая изъ девяти книгъ), которыя онъ привелъ въ порядокъ и снабдилъ примѣчаніями.

Намъ не трудно найти въ этомъ замѣчательномъ произведеніи примѣры мистическаго мышленія. Мыслимый Міръ реальностей или сущностей соотвѣтствуетъ чувственному міру въ классахъ вещей, которые онъ въ себѣ заключаетъ (VI, Эннеада III, 1). Къ Мыслимому Міру умъ человѣка восходитъ тройнымъ путемъ, который Плотинъ фигурально называетъ путями Музыки, Любви и Философіи (III, Энн. II, 2). Дѣятельность человѣческой души отожествляется съ

движеніемъ неба. «Эта дѣятельность совершается вокругъ средняго пункта, и такимъ образомъ есть круговая; но средній пунктъ не одинъ и тотъ же въ тѣлѣ и въ душѣ; въ первомъ средній пунктъ есть мѣстный, — здѣсь это есть то, отъ чего все зависитъ. Между ними есть впрочемъ аналогія; потому что и въ томъ и въ другомъ случаѣ долженъ быть средній пунктъ, и какъ сфера обращается вокругъ своего центра, такъ душа своими духовными движеніями обращается около Бога, какъ средоточія».

Заключительный предметъ этого произведенія есть, какъ можно ожидать, приближеніе къ Богу, соединеніе съ нимъ и наслажденіе души Богомъ (VI, Энн. IX, 8). Авторъ опять ссылается на аналогію между движеніями души и движеніями неба. «Мы движемся вокругъ него какъ въ хоровой пляскѣ; даже когда мы отворачиваемся отъ него, мы движемся вокругъ него; мы не всегда обращаемся къ нему, но когда обращаемся, мы получаемъ удовольствіе и спокойствіе, и гармонію, которая принадлежитъ этому божественному движенію. Въ этомъ движеніи нашъ духъ созерцаетъ источникъ жизни, источникъ духа, начало бытія, причину добра, корень души» (VI, Энн. IX, 9). «Будетъ время, когда это видѣніе будетъ непрерывно, когда духъ не будетъ имѣть перерывовъ и не будетъ терпѣть никакой помѣхи отъ тѣла. Но то, что̀ видитъ, не есть то, что̀ нарушается, и когда видѣніе помрачается, это не помрачаетъ знанія, которое заключается въ доказательствѣ, въ вѣрѣ, въ разумѣ; но самое видѣніе не есть разумъ, но больше чѣмъ разумъ и прежде разума» (VI, Эннеады IX, 10).

Пятая книга третьей Эннеады говоритъ о Демонѣ, принадлежащемъ каждому человѣку. Она называется «О любви», и излагаемое здѣсь ученіе состоитъ кажется въ томъ, что Любовь, или общій источникъ страстей, находящійся въ сердцѣ каждаго человѣка, и есть «Демонъ, сопровождающій, какъ говорятъ, каждаго человѣка» *). Впрочемъ, эти Демоны (по крайней мѣрѣ у позднѣйшихъ писателей) одарены видимымъ тѣломъ и личнымъ характеромъ, представляя сходство съ человѣческими страстями и мотивами. Любопытно видѣть здѣсь, какъ эти невозможныя и фантастическія обобщенія возвращаются опять въ область чувствъ и воображенія, послѣ тщетной попытки удержаться въ области разума. Эти философскія фантазіи породили вскорѣ притязаніе на власть дѣлать этихъ демоновъ или геніевъ видимыми; и трактатъ о Египетскихъ Таинствахъ, приписываемый Ямблиху, разсказываетъ о таинственныхъ обрядахъ, мистическихъ словахъ, жертвоприношеніяхъ и очищеніяхъ, которыми можно было это сдѣлать.

Намъ нѣтъ необходимости останавливаться на исторіи этой школы, указывать возрастаніе происшедшей здѣсь Теургіи, или описывать попытки приписать этой системѣ высокую древность и сдѣлать первымъ возвѣстителемъ ея ученій поэта Орфея. Эта система, какъ всѣ мистическія системы, приняла характеръ скорѣе религіи, чѣмъ теоріи. Мнѣнія ея послѣдователей оказывали существенное вліяніе на ихъ жизнь. Она дала міру зрѣлище суровой нравственности, благочести-

*) Ficinus, *Comm.* in V Enn. III.

вой экзальтаціи, соединявшихся съ самыми грубыми суевѣріями язычества. Преемники Ямблиха были скорѣе какъ будто жрецами, чѣмъ учителями философской школы *). Константинъ и Констанцій преслѣдовали ихъ, какъ противниковъ христіанства. Первый велѣлъ обезглавить Сопатера, сирійскаго философа этой школы, по обвиненію въ томъ, что онъ силой магіи связалъ вѣтеръ **). Но Юліянъ, занявшій вскорѣ престолъ, съ жаромъ принялъ мнѣнія Ямблиха. Проклъ (умершій въ 487) былъ однимъ изъ замѣчательнѣйшихъ учителей этой школы †), и былъ какъ по жизни, такъ и по ученіямъ, достойнымъ преемникомъ Плотина, Порфирія и Ямблиха. Мы имѣемъ біографію или скорѣе панегирикъ его, написанный его ученикомъ Мариномъ, гдѣ онъ изображается образцомъ идеальнаго совершенства философскаго характера, по взглядамъ Ново-платониковъ. Его добродѣтели раздѣлены на физическія, нравственныя, очистительныя, теоретическія и теургическія. Еще въ дѣтствѣ, Аполлонъ и Минерва посѣщали его во снѣ: онъ изучалъ ораторское искусство въ Александріи, а въ Аѳинахъ Плутархъ и Лизіанъ посвятили его въ таинства Ново-платонизма. Онъ получилъ родъ посвященія отъ рукъ дочери Плутарха, знаменитой Асклепигеніи, которая сообщила ему преданія Халдеевъ и пріемы теургіи; онъ былъ также допущенъ къ Элевзинскимъ таинствамъ. Онъ пріобрѣлъ славу своими знаніями и краснорѣчіемъ, но въ особенности своей ловкостью въ тѣхъ сверхъестествен-

*) Degerando, III, 407 **) Gibbon, III, 352.

†) Degerando, III, 419.

ныхъ искусствахъ, которыя составляли принадлежность этой школы. Онъ является скорѣе высшимъ жрецомъ, гіерофантомъ, чѣмъ философомъ. Значительная доля его жизни была занята вызываніями духовъ, очищеніями, постами, молитвами, гимнами, сношеніями съ богами и духами, и отправленіемъ языческихъ празднествъ, особенно тѣхъ, которыя совершались въ честь матери боговъ. Но его религіозное почтеніе простиралось на всѣ формы миѳологіи. Философъ, говорилъ онъ, не есть жрецъ одной религіи, но всѣхъ религій, существующихъ на свѣтѣ. Поэтому, онъ писалъ гимны въ честь всѣхъ божествъ Греціи, Рима, Египта, Аравіи;—одно христіанство не пользовалось его благосклонностью.

Читатель найдетъ любопытный очеркъ Александрійской школы въ «Rapport» Бартелеми Сентъ-Илера о Мемуарахъ, присланныхъ въ Парижскую Академію Нравственныхъ и Политическихъ Наукъ вслѣдствіе поставленной ею въ 1841 задачи на премію, которая опредѣлена была въ 1844. Сентъ-Илеръ присоединилъ къ своему отчету изслѣдованіе о Мистицизмѣ этой школы *). Впрочемъ, онъ употребляетъ слово Мистицизмъ въ болѣе обширномъ смыслѣ, чѣмъ это соотвѣтствуетъ моему намѣренію, которое состоитъ главнымъ образомъ въ томъ, чтобы опредѣлить отношеніе

---

*) Главнѣйшія сочиненія объ Александрійской школѣ: J. Matter, Essai historique sur l'Ecole d' Alexandrie, 2 vol. Paris 1820; J. Simon, Histoire de l'Ecole d'Alexandrie, 2 vol. Paris 1845; Barth. Saint-Hilaire, De l'Ecole d'Alexandrie, Paris 1845. (Пр. перев.)



ученій этой школы къ прогрессу Индуктивныхъ Наукъ. Хотя онъ находитъ въ александрійской философіи много удивительнаго, онъ объявляетъ, что она не способна была трактовать научные вопросы. Справедливость этого замѣчанія хорошо доказывается извлеченіемъ, которое онъ дѣлаетъ изъ Плотина, по вопросу: «Почему предметы кажутся меньше по мѣрѣ своей отдаленности». Плотинъ отрицаетъ, что причина этого есть уменьшеніе угловъ зрѣнія. Его объясненіе этого отрицанія довольно любопытно. Еслибы это было такъ, говорилъ онъ, какъ могло бы небо казаться меньше чѣмъ оно есть, такъ какъ оно занимаетъ весь уголъ зрѣнія?

2. **Мистическая Ариѳметика.**—Намъ нѣтъ необходимости указывать дальше, изъ Прокла, общій мистическій характеръ школы и времени, которому она принадлежала; но мы можетъ взглянуть ближе на одну изъ формъ этого мистицизма, которая очень часто представляется намъ, въ особенности у него, и которую мы можемъ назвать Мистической Ариѳметикой. Какъ и всякій мистицизмъ, она состоитъ въ попыткѣ связать наши представленія о внѣшнихъ предметахъ общими и несвойственными понятіями добраго, совершеннаго, отношеніемъ къ божественной сущности и управленію,—вмѣсто того, чтобы относить эти представленія къ тѣмъ свойственнымъ идеямъ, которыя при должномъ вниманіи становятся совершенно ясными и способными къ положительному примѣненію и повѣркѣ. Предметъ, который подвергается въ новоплатоническихъ ученіяхъ этому процессу, есть Число,—понятіе, которое естественнѣе всякаго другаго манитъ

человѣка въ эти фантастическія умозрѣнія. Потому что число дѣйствительно приложимо и къ нравственнымъ понятіямъ—къ душевнымъ движеніямъ и чувствамъ, и къ ихъ объектамъ—столько же, сколько къ вещамъ матеріальнаго міра. Кромѣ того, открытіе принципа музыкальныхъ аккордовъ показало, вѣроятно весьма неожиданнымъ образомъ, что численныя отношенія весьма тѣсно связаны съ звуками, которые едвали можно отличать отъ выраженія мысли и чувства; и легко могла явиться догадка, что вселенная, какъ матеріальная, такъ и духовная, можетъ заключать много общихъ и отвлеченныхъ истинъ того же рода, т. е. выражаемыхъ числами. Отношенія числа такъ обширны, что развѣтвленія такой догадки не легко бы могли истощиться, если только у людей есть охота пускаться въ ихъ мракъ и неопредѣленность,—а это именно и есть обыкновенная наклонность мистицизма. Поэтому, такого рода умозрѣнія появляются очень рано и сначала обнаруживаются у Пиѳагорейцевъ, какъ и можно было бы ожидать, вслѣдствіе наблюденій надъ теоріей гармоніи: эти умозрѣнія Пиѳагорейской философіи, какъ и нѣкоторыя другія, приняты были позднѣйшими Платониками и даже самимъ Платономъ, умозрѣнія котораго о числахъ имѣютъ рѣшительно мистическій характеръ. Чисто математическія отношенія чиселъ,—какъ равный и неравный, совершенный и несовершенный, изобильный и скудный—вслѣдствіе этой фантастической наклонности были связаны съ понятіями добра и красоты, и эти понятія, переплетенныя такимъ образомъ между собою, составили обширную и запутанную систему. Не останавливаясь долго

на этомъ предметѣ, замѣтимъ, что одни заглавія сочиненій, посвященныхъ ему, достаточно показываютъ его свойство. Архитасъ написалъ, говорятъ *), трактатъ о числѣ десять; Телауге, дочь Пиѳагора, писала о числѣ четыре. Это послѣднее, такъ называемая Tetractys, было очень знаменито въ школѣ Пиѳагора. Оно упоминается въ приписываемыхъ этому философу «Золотыхъ Стихахъ»: они заклинаютъ ученика быть добродѣтельнымъ.

Ναὶ μὰ τὸν ἁμετέρᾳ ψυχᾷ παραδόντα τετρακτὺν
Παγὰν ἀεννάου φύσεως....

—Тѣмъ, кто отпечатлѣлъ въ умѣ человѣка четыре,
—этотъ источникъ безконечнаго потока природы.

Въ сочиненіяхъ Платона мы находимъ доказательства такой же вѣры въ религіозное значеніе Числа; у Новыхъ Платониковъ это ученіе образовало цѣлую систему. Проклъ, о которомъ мы уже говорили, въ значительной степени основываетъ свою философію на отношеніяхъ Единаго и Множества; и отсюда онъ выводитъ причинное дѣйствіе Божественнаго Духа посредствомъ трехъ Тріадъ; и въ развитіи одной части этой системы играетъ роль число семь **). «Мыслимыя и разумныя божества создаютъ всѣ вещи способомъ тріадъ; потому что монады раздѣляются въ этихъ послѣднихъ смотря по ихъ числамъ; и что̀ въ первомъ было монадой, въ послѣднемъ есть число. И разумные боги создаютъ также всѣ вещи посредствомъ семи; потому что они развиваютъ мыслимыя и въ

*) Mont. II, 123.

**) Procl. V, 3. Переводъ Тайлора.

тоже время разумныя тріады въ разумныя гебдомады (седмицы), и развертываютъ ихъ сосредоточенныя силы въ разумное множество». Семь есть то, что̀ называется у математиковъ первое число, т. е. такое, которое не можетъ быть произведено помноженіемъ другихъ чиселъ. Въ языкѣ Ново-платониковъ число семь называется дѣвственницей, не имѣющей матери, и потому посвящено Минервѣ. Число шесть есть совершенное число и посвящено Венерѣ.

Отношенія пространства понимались такимъ же образомъ, и геометрическія свойства связывались съ такими физическими и метафизическими понятіями, какія только могла связывать съ ними неопредѣленная мысль и живое чувство. Въ примѣръ этого мы можемъ привести мнѣніе Платона о частицахъ четырехъ стихій *). Каждому роду этихъ частицъ онъ давалъ видъ одного изъ пяти правильныхъ твердыхъ тѣлъ, относительно которыхъ онъ и его ученики составляли особенныя геометрическія умозрѣнія. Частицы огня были пирамиды, потому что онѣ остры и поднимаются вверхъ; частицы земли—кубы, потому что онѣ постоянны и совершенно наполняютъ пространство; частицы воздуха—октаэдры, такъ какъ онѣ всего ближе подходятъ къ частицамъ огня; частицы воды — икосаэдры, такъ какъ они всего ближе къ сферической формѣ. Додекаэдръ есть фигура для стихіи неба, и онъ обнаруживаетъ свое вліяніе въ другихъ вещахъ, какъ напримѣръ, въ двѣнадцати знакахъ зодіака. Мы видимъ изъ этихъ примѣровъ, какъ неопредѣленны и

*) Stanley, *Hist. Phil.*



пусты эти комбинаціи пространства и числа въ этихъ мистическихъ фантазіяхъ.

Эти числовыя фантазіи древнихъ философовъ нашли подражателей между новѣйшими писателями, какъ напр. у Петра Бунго и Кирхера, которые оба писали De Mysteriis Numerorum. Бунго весьма длинно говоритъ о мистическихъ свойствахъ каждаго изъ чиселъ по порядку. И такія умозрѣнія имѣли вліяніе на астрономическія теоріи. Въ первомъ изданіи Альфонсовыхъ таблицъ *), чтобы представить предвареніе равноденствій, Овенъ предполагается движущимся, въ теченіе 7000 лѣтъ, по окружности круга, радіусъ котораго есть 18 градусовъ, а самый кругъ движется по эклиптикѣ въ 49,000 лѣтъ; и эти числа, 7000 и 49,000, были выбраны вѣроятно еврейскими математиками или имѣли отношеніе къ еврейской субботѣ.

3. Астрологія.—Ни одна изъ формъ, принятыхъ мистицизмомъ, не была разработываема съ такимъ усердіемъ, какъ астрологія. Въ теченіе средневѣковаго періода застоя астрологія господствовала самымъ всеобщимъ и могущественнымъ образомъ, но начало ея, даже въ смыслѣ подробно обработанной технической системы, восходитъ до весьма древнихъ временъ. Свое начало она имѣла вѣроятно на Востокѣ, и приписывается вообще Вавилонянамъ и Халдеямъ; имя Халдея было въ Римѣ синонимомъ математика или астролога; и мы не разъ читаемъ у древнихъ, что люди этого разряда были изгоняемы изъ Италіи постановленіями сената, какъ во времена республики, такъ

*) Montucla, I, 511.



и при имперіи *). Повторенія этого законодательнаго акта показываютъ, что онъ не имѣлъ дѣйствія; «это классъ людей», говоритъ Тацитъ, «который всегда будетъ изгоняемъ изъ нашего города, и всегда въ немъ будетъ существовать». Въ Греціи государство не показывало, кажется, никакой вражды къ учителямъ этого искусства. И въ то время, какъ впослѣдствіи, они брались, кажется, опредѣлять характеръ и судьбу человѣка по очертаніямъ звѣздъ въ минуту его рожденія. Мы не имѣемъ теперь ученій древнѣйшихъ астрологовъ, и потому не знаемъ, были ли понятія, дѣйствовавшія въ умахъ людей при началѣ этого искусства, сходны съ тѣми взглядами, какими защищали его впослѣдствіи, когда оно сдѣлалось предметомъ споровъ. Но вѣроятно, что хотя въ позднѣйшіе періоды оно утверждалось на физическихъ аналогіяхъ, первоначально оно было внушено миѳологическимъ вѣрованіемъ. Греки говорили о вліяніяхъ или изліяніяхъ (ἀποῤῥοία), происходящихъ отъ звѣздъ; но Халдеи вѣроятно предполагали скорѣе могущество, которое онѣ имѣли какъ божества. Въ какомъ бы смыслѣ солнце, луна и планеты ни отожествлялись съ богами и богинями, ясно, что свойства, приписанныя этимъ богамъ и богинямъ, опредѣляютъ дѣйствія и силу звѣздъ, которыя носятъ ихъ имена. Эта, столь очевидно фантастическая ассоціація понятій была удержана, распространена и развита въ мистицизмѣ, вмѣсто того, чтобы быть отвергнутой для болѣе ясныхъ и правильныхъ комбинацій; и такимъ образомъ со-

---

*) Tacit. *Ann.* II, 32. XII, 52. *Hist.* I, 22. II, 62.

здалась мнимая наука, носящая очевидный отпечатокъ мистицизма.

Тотъ здравый человѣческій смыслъ, который учитъ, что теоретическія мнѣнія должны быть спокойно повѣряемы по своимъ послѣдствіямъ и по своему соотвѣтствію съ фактами, кажется противодѣйствовалъ господству астрологіи въ лучшія времена человѣческой мысли. Эвдоксъ, по свидѣтельству Цицерона (de Div. II, 42), отвергалъ притязанія Халдеевъ; и самъ Цицеронъ приводитъ противъ нихъ такіе осязательные и умные аргументы, какіе могъ бы привести современный писатель,—какъ напр. различіе судьбы и характеровъ людей, родившихся въ одно и то же время; неудача предсказаній Помпею, Крассу, Цезарю, которымъ астрологи предсказывали славную старость и спокойную смерть. Онъ употребляетъ также аргументъ, котораго читатель, быть можетъ, и не ожидалъ бы отъ него,—слишкомъ большую отдаленность планетъ въ сравненіи съ разстояніемъ луны. «Какое вліяніе можетъ достичь до насъ», спрашиваетъ онъ, «изъ отдаленія, почти безконечнаго?»

Плиній разсуждаетъ въ томъ же смыслѣ, и отчасти тѣми же аргументами (Hist. Nat. VII. 49). «Гомеръ», говоритъ онъ, «разсказываетъ намъ, что Гекторъ и Полидамъ родились въ одну и ту же ночь,—люди такой различной судьбы. И каждый часъ, во всѣхъ странахъ міра, родятся господа и рабы, цари и нищіе».

Какое впечатлѣніе производили эти аргументы, можно видѣть изъ анекдота, который разсказываютъ о Публіѣ Нигидіѣ Фигулѣ, римлянинѣ временъ Юлія Цезаря, который упоминается у Лукана какъ знамени-

тый астрологъ. Говорятъ, что когда одинъ противникъ этого искусства приводилъ въ возраженіе различную судьбу людей, родившихся почти въ одну минуту, Нигидій попросилъ его сдѣлать два значка, одинъ за другимъ, на колесѣ горшечника, которое быстро вертѣлось невдалекѣ отъ нихъ. Когда колесо было остановлено, то оказалось, что два значка были далеко одинъ отъ другаго; и Нигидій въ память этой исторіи получилъ, говорятъ, имя Фигула (горшечника). Но его аргументъ,—прибавляетъ св. Августинъ, разсказывающій эту исторію,—былъ такъ же хрупокъ, какъ тотъ товаръ, который изготовлялся этимъ колесомъ.

Но чѣмъ больше близились времена Римской имперіи и мракъ усиливался, тѣмъ больше даже сильные умы теряли, кажется, тѣ ясныя понятія, какія были нужны чтобы сбросить это заблужденіе. Сенека, повидимому, считаетъ вліяніе планетъ дѣломъ рѣшеннымъ; и даже Тацитъ какъ будто колеблется (Ann. VI, 22). «Что касается до меня», говоритъ онъ, «то я сомнѣваюсь; но конечно большинство людей не можетъ оставить мысли, что будущая судьба каждаго человѣка опредѣляется при его рожденіи, хотя нѣкоторыя вещи могутъ случиться и не такъ, какъ онѣ предсказывались, по незнанію тѣхъ, кто занимается этимъ искусствомъ; и что такимъ образомъ это искусство порицается несправедливо, будучи подтверждаемо извѣстными примѣрами всѣхъ вѣковъ». Историкъ предается этимъ размышленіямъ по поводу Тразилла, любимаго астролога императора Тиберія, искусство котораго доказывалось слѣдующимъ разсказомъ. Люди, которые являлись къ Тиберію по какимъ-нибудь важ-

нымъ дѣламъ, были допускаемы къ нему въ зданіи, находившемся на высокой скалѣ острова Капреи. Они достигали этого мѣста по узенькой тропинкѣ, сопровождаемые однимъ отпущенникомъ, очень сильнымъ; и при возвращеніи, если императоръ возъимѣлъ какое-нибудь подозрѣніе относительно ихъ вѣрности, одного толчка достаточно было, чтобы похоронить тайну и жертву въ морскихъ волнахъ. Когда Тразиллъ опредѣлилъ въ этомъ уединеніи результаты своего искусства относительно императора, Тиберій спросилъ его, сосчиталъ ли онъ, сколько придется жить ему самому. Астрологъ посмотрѣлъ теченіе созвѣздій, и дѣлая это,—разсказываетъ исторія,—онъ обнаружилъ нерѣшительность, тревогу, возрастающій ужасъ, и наконецъ объявилъ, что «настоящій часъ былъ для него критическій; быть можетъ, роковой». Тиберій обнялъ его и сказалъ ему: что «онъ былъ правъ, когда считалъ себя въ опасности, но что онъ избѣжалъ ея», и съ тѣхъ поръ сдѣлалъ его своимъ довѣреннымъ совѣтникомъ.

Эта вѣра въ силу астрологическихъ предсказаній, получившая господство надъ умами людей съ литературнымъ образованіемъ и практической энергіей, естественно получила еще большее господство надъ нетвердыми мыслителями позднѣйшихъ философскихъ школъ Александріи, Аѳинъ и Рима. Мы имѣемъ трактатъ объ астрологіи Прокла, который даетъ примѣръ этой формы мистицизма. Сочиненіе Прокла имѣетъ видъ комментарія къ книгѣ о томъ же предметѣ, подъ названіемъ «Tetrabiblos», приписываемой Птолемею, хотя есть основаніе сомнѣваться въ томъ, чтобы авторъ

«Megale Syntaxis» былъ и авторомъ астрологической книги. Нѣсколько подробностей достаточно познакомятъ насъ съ комментаріемъ Прокла (I, 2). Мнимая наука астрологіи защищается здѣсь прежде всего на томъ основаніи, что всѣмъ извѣстно, какъ могущественно физическое дѣйствіе небесныхъ тѣлъ. «Солнце управляетъ на землѣ всѣми вещами—рожденіемъ животныхъ, ростомъ плодовъ, теченіемъ воды, перемѣной здоровья смотря по временамъ года; оно производитъ жаръ, влажность, сухость, холодъ, смотря по его приближенію къ нашему зениту. Луна, которая ближе всѣхъ другихъ небесныхъ тѣлъ къ землѣ, производитъ много вліянія; и съ ней имѣютъ сочувствіе всѣ вещи, одушевленныя и неодушевленныя; рѣки возвышаются или убываютъ смотря по ея свѣту; приливъ и отливъ моря управляются ея восхожденіемъ и захожденіемъ; и по ней совершаются, или въ частяхъ, или въ цѣломъ, ростъ и увяданіе плодовъ и животныхъ». Легко видѣть, какъ путемъ этихъ сопоставленій (отчасти реальныхъ, отчасти воображаемыхъ), при помощи возбужденной фантазіи, изъ астрологическихъ соображеній могла составиться цѣлая мнимая наука. Далѣе, Проклъ установляетъ ученія этой науки (I, 4). «Солнце», говоритъ онъ, «производитъ теплоту и сухость; эта сила по своей природѣ умѣренна, но она все-таки болѣе чувствительна, чѣмъ сила другихъ свѣтилъ, вслѣдствіе ея величины и вслѣдствіе измѣненій временъ года. Природа луны по большей части влажная; потому что, находясь всего ближе къ землѣ, она получаетъ испаренія, выходящія отъ влажныхъ тѣлъ, и такимъ образомъ тѣла отъ ея

вліянія дѣлаются мягки и склонны къ гніенію. Но вслѣдствіе освѣщенія, получаемаго отъ солнца, она также имѣетъ умѣренную степень тепла. Сатурнъ холоденъ и сухъ, находясь всего дальше, какъ отъ согрѣвающей силы солнца, такъ и отъ влажныхъ испареній земли. Впрочемъ, холодъ въ немъ преобладаетъ, а сухость болѣе умѣренна. Какъ онъ, такъ и остальныя свѣтила получаютъ дополнительную силу отъ различныхъ положеній, въ какія они становятся относительно солнца и луны». Въ томъ же родѣ о Марсѣ замѣчено, что Марсъ сухъ и рѣзокъ вслѣдствіе своей огненной природы, которую показываетъ и самый его цвѣтъ. Юпитеръ благопріятно составленъ изъ тепла и влажности, также какъ и Венера. Меркурій по своему характеру измѣнчивъ. Изъ этихъ данныхъ выводятся понятія о благотворномъ или вредномъ дѣйствіи этихъ звѣздъ. Теплота и влажность считаются производящими и творящими элементами; поэтому древніе, по словамъ Прокла, приписывали Юпитеру, Венерѣ и Лунѣ хорошія силы; съ другой стороны Сатурну и Меркурію дурную силу.

Онъ приводитъ и другія опредѣленія характера звѣздъ, столько же фантастическія и основанныя на самыхъ произвольныхъ соображеніяхъ. Одни изъ свѣтилъ—мужескія, другія—женскія: къ послѣднимъ принадлежатъ напримѣръ Венера и Луна. Это была, кажется, чисто миѳологическая или этимологическая ассоціація понятій. Далѣе, одни—дневныя, другія—ночныя; къ послѣднимъ относятся Луна и Венера; къ первымъ—Солнце и Юпитеръ; Сатурнъ и Марсъ—свѣтила дневныя и ночныя вмѣстѣ и т. д.

Далѣе, неподвижныя звѣзды и особенно звѣзды зодіака имѣли свои особенныя вліянія и свои особенные предметы. Въ частности предполагалось, что каждый знакъ господствуетъ надъ особенной частью тѣла; такъ Овенъ господствовалъ надъ головой, Телецъ надъ шеей, и такъ дальше.

Самой важной частью неба, въ соображеніяхъ астролога, былъ тотъ знакъ зодіака, который всходилъ въ моментъ рожденія ребенка: это собственно и называлось гороскопъ, асцендентъ или первый домъ,— послѣднее названіе потому, что вся окружность неба раздѣлялась на двѣнадцать домовъ, въ которыхъ распредѣлялись жизнь и смерть, бракъ и дѣти, богатство и почести, друзья и враги.

Мы не будемъ входить въ подробности о развитіи этой воображаемой науки. Она съ особенной силой господствовала между Арабами, какъ и можно ожидать по характеру этой націи. Альбумазаръ, изъ Балка въ Хорасанѣ, жившій въ девятомъ столѣтіи, и одинъ изъ ихъ величайшихъ астрономовъ, былъ вмѣстѣ и великій астрологъ; и его сочиненіе объ этомъ предметѣ, «De Magnis Conjunctionibus, Annorum Revolutionibus ac eorum perfectionibus», долго славилось въ Европѣ. Абоазенъ Гали, авторъ трактата «De Judiciis Astrorum», жившій въ Испаніи въ тринадцатомъ вѣкѣ, былъ однимъ изъ классическихъ писателей объ этихъ предметахъ.

Легко предположить, что когда эта апотелезматическая астрологія (или также astrologia judicialis, астрологія, занимавшаяся преимущественно опредѣленіемъ человѣческой судьбы по звѣздамъ) прочно овладѣла

умами людей, она должна была наполниться множествомъ тонкихъ подраздѣленій и странныхъ выдумокъ; и тѣмъ болѣе, что опытъ могъ очень мало или вовсе не могъ противодѣйствовать этимъ утонченнымъ прихотямъ фантазіи. Потому что, хотя многіе учители этого искусства и старались усовершенствовать правила астрологическаго предсказательства сравненіемъ его съ случившимися уже событіями, но эти неопредѣленныя и столько же обманчивыя усилія не привели ни къ какому результату. Даже относительно такъ-называемой Естественной Астрологіи, объяснявшей зависимость погоды отъ небесныхъ свѣтилъ, очевидно, что для установленія какого-нибудь вѣрнаго правила нужно было огромное количество хорошо изученныхъ фактовъ; а извѣстно, какъ долго ложныя и лишенныя всякаго основанія правила (какъ напр. зависимость погоды отъ луны) могутъ держаться въ умахъ людей, наперекоръ фактамъ. Но когда фактами были такія неопредѣленныя и многостороннія вещи какъ человѣческіе характеры, страсти и счастіе, то едвали бы можно было ожидать, чтобы даже самые могущественные умы могли найти достаточно твердую точку опоры, чтобы сопротивляться дѣйствію теоріи, построенной изъ набранныхъ отовсюду, смѣлыхъ утвержденій и составлявшей цѣлую обработанную систему. Поэтому, связь звѣздъ съ человѣческой судьбой и дѣйствіями весьма долго оставалась внѣ всякаго спора, какъ вещь совершенно несомнѣнная. Даже весьма разумные люди не могли освободиться отъ этой темной и негодной ни для какого научнаго употребленія системы: неясное чувство величія предмета давало этой вѣрѣ въ тѣсную

связь земли и неба особенную силу, удалявшую всякія сомнѣнія. Впрочемъ, въ другихъ отношеніяхъ, астрологи впали въ рабскую манеру комментаторовъ: они много трудились надъ составленіемъ примѣчаній и разъясненій къ произведеніямъ своихъ предшественниковъ, до тѣхъ поръ, пока Возрожденіе Наукъ не положило конецъ ихъ наукѣ.

Можно прибавить, что астрологія долго пользовалась, и вѣроятно еще пользуется, великимъ почетомъ и удивленіемъ и между другими восточными народами кромѣ могаммеданъ; напримѣръ, у Евреевъ, Индѣйцевъ, Сіамцевъ и Китайцевъ. Господство неопредѣленныхъ, фантастическихъ и безплодныхъ идей неудивительно у этихъ народовъ; потому что относительно ихъ мы не имѣемъ никакихъ доказательствъ (какъ имѣемъ относительно Европейцевъ), чтобы они способны были создавать въ физическихъ предметахъ здравые и разумные общіе принципы. Искусства могли являться во всѣхъ частяхъ земнаго шара; но только одна Европа, и притомъ въ особенно благопріятные періоды своей исторіи, создала Науки.

Впрочемъ мы говоримъ теперь о такомъ періодѣ, въ которомъ эта производительная энергія прервалась и остановилась. Въ теченіе этого періода Европа въ умственномъ отношеніи опустилась на тотъ уровень, на которомъ всегда стояли другія страны міра. Ея Наука была тогда смѣсью Искусства и Мистицизма. Мы разсмотрѣли нѣкоторыя формы этого мистицизма, но мы не должны забыть еще двухъ, Алхиміи и Магіи.

Прежде чѣмъ перейти къ нимъ, замѣтимъ еще, что глубокое и продолжительное вліяніе Астрологіи на ев-

ропейскіе умы, быть можетъ, всего сильнѣе выказывается въ томъ обстоятельствѣ, что наиболѣе могущественные и ясные умы, дѣйствовавшіе въ Возрожденіи Науки, долго не могли стряхнуть съ себя предразсудка, что въ этомъ искусствѣ была нѣкоторая доля истины. Примѣромъ этого могутъ служить Рожеръ Баконъ, Карданъ, Кеплеръ, Тихо де-Браге, Франсисъ Баконъ. Эти люди, или большая часть изъ нихъ, отвергали, правда, самыя очевидныя и самыя странныя нелѣпости, которыми завалена была астрологія; но они все-таки думали, что за устраненіемъ этихъ нелѣпостей здѣсь оставалась нѣкоторая реальная и важная истина. Такъ, напримѣръ, Кампанелла *), о которомъ мы будемъ еще говорить какъ объ одномъ изъ первыхъ противниковъ Аристотеля, написалъ «Астрологію, очищенную отъ всѣхъ суевѣрій Евреевъ и Арабовъ, и изложенную физіологически».

4. Алхимія.—Какъ и другіе роды Мистицизма, Алхимія произошла, кажется, изъ тѣхъ понятій нравственныхъ, личныхъ и миѳологическихъ качествъ, которыя люди связывали съ словами, обозначавшими первоначально только физическія свойства. Въ такой формѣ этотъ предметъ представляется намъ въ древнѣйшихъ сочиненіяхъ, какія мы имѣемъ по химіи,— въ сочиненіяхъ Гебера Севильскаго **), жившаго, какъ думаютъ, въ осьмомъ или девятомъ вѣкѣ. Самыя заглавія сочиненій Гебера показываютъ, изъ какихъ понятій произошла эта мнимая наука: «Объ изслѣдованіи

---

*) Bacon, *De Augm.* III, 4.
**) Thomson, *Hist. of Chemistry*, I, 117.



совершенства»; «О Суммѣ совершенства или о совершенной магистеріи»; «Объ изысканіи истины или совершенства». Основаніе этой фразеологіи заключается въ томъ, что металлы раздѣлялись на болѣе или менѣе совершенные, такъ что золото было самый совершенный металлъ, потому что это металлъ самый цѣнный, прекрасный, чистый и прочный; затѣмъ слѣдовало серебро, и такъ далѣе. Поэтому «Изслѣдованіе Совершенства» было попытка превращать другіе металлы въ золото; и ученія, принятыя здѣсь, представляли металлы состоящими изъ тѣхъ же самыхъ элементовъ, такъ что это было теоретически возможно. Но мистическій порядокъ ассоціаціи понятій шелъ гораздо дальше этого; золото и серебро считались самыми благородными металлами; золото было ихъ царь, серебро—царица. Къ этимъ фантазіямъ присоединились, какъ въ астрологіи, миѳологическія соображенія. Золото было Солнце, серебро была Луна; мѣдь, желѣзо, олово, свинецъ приписаны были Венерѣ, Марсу, Юпитеру, Сатурну. Способы смѣшенія и согрѣванія ихъ представлялись въ видѣ личныхъ дѣйствій и отношеній, какъ борьба и побѣды. Одни элементы считались завоевателями, другіе покоренными. Существовали будто-бы препараты, имѣвшіе силу превращать всю массу извѣстнаго тѣла въ вещество другаго рода; это были такъ-называемыя магистеріи *). Когда золото и ртуть соединялись, это значило, что царь и царица женятся, чтобы произвести дѣтей своего собственнаго

---

*) Boyle, Thomson's *Hist. of Chem.* I, 25; Carolus Musitanus.

рода. Легко видѣть, что когда химическія операціи описывались съ подобной фразеологіей, то къ возбужденію фантазіи присоединялась надежда на прибыль, и фактическое наблюденіе было безсильно уничтожить заблужденіе или внушить болѣе здравыя и разумныя понятія.

Преувеличеніе смутнаго понятія о совершенствѣ и силѣ въ предметѣ изслѣдованій алхимика было заведено еще дальше. Тотъ же препаратъ, который будтобы имѣлъ силу превращать низшіе металлы въ золото, составлялъ вмѣстѣ съ тѣмъ и универсальное лекарство, имѣвшее силу излечивать или предотвращать болѣзни, продолжать жизнь, давать тѣлесную силу и красоту: этотъ философскій камень былъ одаренъ наконецъ всѣми желаемыми чудесными свойствами, какія могла придумать фантазія «философовъ».

Вошло почти въ пословицу говорить, что Алхимія была матерью Химіи, и что люди не сдѣлали бы иначе тѣхъ опытовъ, на которыхъ основана дѣйствительная наука, еслибы ихъ не одушевляли надежда и энергія, какія внушало это обманчивое искусство. Чтобы судить, вѣрно ли это, надо съумѣть оцѣнить степень интереса, который люди имѣютъ къ чисто умозрительной истинѣ, и къ реальнымъ и существеннымъ улучшеніямъ, къ которымъ она ведетъ. Со времени упадка Алхиміи и успѣховъ настоящей Химіи эти мотивы были достаточно могущественны, чтобы привлекать къ изученію этой науки не меньше людей, чѣмъ сколько бывало алхимиковъ, и вовсе не менѣе ревностныхъ. Нѣтъ основанія думать, чтобы результатъ не былъ тотъ же самый, еслибы прогрессъ настоя-

щей науки начался раньше. Астрономія развивалась долго, не соблазняясь астрологіей. Но, быть можетъ, мы справедливо можемъ сказать и такъ:—что въ періодѣ застоя умы людей такъ ослабѣли и упали, что чисто умозрительная истина уже не имѣла надъ ними своего полнаго дѣйствія, и что мистическія стремленія, въ которыхъ люди съ жадностью искали темныхъ и неопредѣленныхъ образовъ истины, были однимъ изъ тѣхъ средствъ, которыя направляли человѣческій умъ, даже въ самомъ крайнемъ его упадкѣ, къ чему-то болѣе благородному, стоявшему выше простой чувственности и страстей;—это было какъ будто средство, вознаграждавшее недостатки въ умственномъ и духовномъ состояніи человѣка.

5. Магія.—Магическія искусства, относительно той вѣры, которую имѣли въ нихъ люди, занимавшіеся ими, и по своему значенію для науки, стоятъ на той же почвѣ какъ астрологія; и дѣйствительно эти два ученія были обыкновенно въ тѣсной связи между собой. Неспособность и неохота искать естественныхъ и философскихъ причинъ явленій, пылкое воображеніе и вѣра въ сверхъестественныя и духовныя соотношенія вещей,—таковы были элементы этой, какъ и другихъ формъ Мистицизма. И такимъ образомъ наклонность, заставлявшая людей принимать предполагаемое господство магіи надъ стихіями, есть еще новый примѣръ того склада мысли, который въ теченіе средневѣковаго періода мѣшалъ прогрессу дѣйствительной науки и пріобрѣтенію того господства надъ природой, какое основывается на наукѣ.

Но есть и другая сторона, съ которой понятія, свя-

занныя съ этимъ искусствомъ, могутъ объяснять умственный характеръ періода застоя.

Господствовавшее въ средніе вѣка стремленіе приписывать магическую силу почти всѣмъ людямъ, замѣчательнымъ своими обширными теоретическими или практическими познаніями, есть черта тѣхъ временъ, показывающая, какъ велика и какъ полна была неспособность людей понимать свойство реальной науки. Въ образованные и просвѣщенные періоды, какъ напр. во времена древней Греціи или новѣйшія времена, знанія ищутъ и удивляются ему даже тѣ, кто самъ всего меньше владѣетъ имъ; но въ періоды мрака и одичанія высшее знаніе есть предметъ ненависти и страха. Въ одномъ случаѣ глаза людей открыты, понятія ихъ ясны; и какъ бы высоко ни поднимался философъ надъ толпой, она можетъ уловить блескъ свѣтлаго пути и видѣть, что онъ открытъ для всѣхъ, и что слава и честь будутъ наградой труда и энергіи. Въ другомъ случаѣ, толпа не только невѣжественна, но и глупа; она потеряла удовольствіе въ знаніи, вкусъ къ нему и чувство достоинства, которое дается имъ: у нея нѣтъ симпатіи, которая бы связывала ее съ человѣкомъ, богатымъ знаніями: она видитъ его выше себя, но не знаетъ, какъ онъ поднялся до этой высоты и какъ онъ держится на ней: онъ становится предметомъ отвращенія и зависти, смутнаго подозрѣнія и ужаса, и эти впечатлѣнія окончательно утверждаются внушеніями фантазіи и суевѣрія. Это враждебное чувство высказывалось въ той формѣ, что высшее знаніе считалось магіей, а магія считалась ужаснымъ и преступнымъ занятіемъ; и въ исторіи

Европы былъ періодъ, когда почти каждый человѣкъ, пріобрѣвшій большую литературную славу, считался магикомъ. Ученый французъ семнадцатаго вѣка Нодеусъ написалъ «Апологію всѣхъ мудрецовъ, несправедливо считавшихся магиками, отъ сотворенія міра до нашего времени». Списокъ лицъ, которыхъ онъ считаетъ нужнымъ взять здѣсь подъ свою защиту, представляетъ людей разныхъ разрядовъ и вѣковъ. Алькинди, Геберъ, Артефіусъ, Тебитъ, Раймундъ Люлли, Арнольдъ де-Вилланова, Петръ де-Апоно и Парацельсъ подпали этому обвиненію въ чародѣйствѣ въ качествѣ медиковъ и алхимиковъ. Ѳома Аквинатъ, Рожеръ Баконъ, Михаилъ Скотъ, Пико де-Мирандола и Тритемій не избѣжали этого подозрѣнія, хотя были служители религіи. Клевета захватила въ свой обширный кругъ даже сановниковъ церкви, какъ Робертъ Гростетъ, епископъ Линкольнскій, Альбертъ Великій, епископъ Регенсбургскій, папы Сильвестръ II и Григорій VII. Такимъ же способомъ, какъ толпа смѣшала обширную ученость и познанія, появившіяся въ болѣе новое время, съ знаніемъ чернаго и сверхъестественнаго искусства; такъ она превратила въ колдуновъ всѣ лучшія и славныя имена, напр. Аристотеля, Соломона, Іосифа, Пиѳагора; и наконецъ поэтъ Виргилій сталъ могущественнымъ и искуснымъ некромантомъ, и эта выдумка подтверждалась многими странными исторіями объ его удивительныхъ дѣяніяхъ и искусствѣ.

Различные результаты наклонности человѣческаго ума къ мистицизму, указанные нами теперь, составляютъ выдающуюся характеристическую черту умствен-

наго міра въ теченіе многихъ вѣковъ. Теософія и теургія Ново-платониковъ, мистическая ариѳметика Пиѳагорейцевъ и ихъ преемниковъ, предвѣщанія астрологовъ, притязанія алхиміи и магіи довольно ясно выражаютъ собой общій характеръ и наклонности тогдашняго образа мыслей относительно философіи и науки. Правда, бывали болѣе сильные умы, которые въ большей или меньшей степени сбрасывали съ себя эту массу обманчивыхъ и пустыхъ идей; но съ другой стороны, въ толпѣ и между людьми немыслящими мистицизмъ часто доходилъ до такихъ крайностей суевѣрія, о которыхъ мы съ трудомъ можемъ составить себѣ понятіе. Весь предъидущій обзоръ приводитъ насъ къ тому заключенію, что въ теченіе періода застоя мистицизмъ въ его разнообразныхъ формахъ былъ руководящимъ принципомъ какъ въ обыкновенныхъ умахъ, такъ и въ умозрѣніяхъ самыхъ умныхъ и глубокихъ мыслителей; и что этотъ мистицизмъ былъ прямой противоположностью тому свойству мысли, какое бываетъ нужно для Науки. Именно этому времени не доставало ясныхъ Идей и правильнаго примѣненія ихъ къ хорошо изученнымъ Фактамъ. Господствовавшія представленія были произвольны и неопредѣленны, и они разсматривались съ болѣзненно возбужденной фантазіей и энтузіазмомъ, которые не подчинялись здравому и спокойному размышленію ни на какихъ условіяхъ. Эта мысль, управлявшаяся энтузіазмомъ, нѣкоторымъ образомъ замѣнила разумъ, создавая вѣру; но мнѣнія, пріобрѣтаемыя такимъ образомъ, не имѣли прочнаго значенія; въ нихъ не было постояннаго напоминанія старыхъ истинъ и твердаго осно-

ванія для новыхъ. Опытъ напрасно собиралъ свои запасы или переставалъ собирать ихъ, когда этимъ запасамъ приходилось лежать подъ покрываломъ Мистицизма; и люди такъ были заняты сверхъестественными сокровищами, которыя должны были свалиться для нихъ съ облаковъ, что они мало замѣчали или не замѣчали вовсе тѣхъ богатствъ, которыя они могли бы найти возлѣ себя.

ГЛАВА IV.

О Догматизмѣ въ періодѣ застоя.

Говоря о характерѣ вѣка комментаторовъ, мы указали главнымъ образомъ на особенное изобрѣтательное рабство, которымъ онъ отличается:—на то остроуміе, съ которымъ комментаторъ находитъ предметъ для разсужденій въ словѣ, выражавшемъ чужую мысль; — на отсутствіе всякой энергіи и плодотворности въ пріобрѣтеніи какихъ-нибудь положительныхъ и новыхъ истинъ. Таковъ былъ сначала характеръ мыслителей въ періодѣ застоя; но впослѣдствіи этотъ характеръ по разнымъ причинамъ видоизмѣнился новыми чертами. Рабство, которое покорно приняло иго, настойчиво навязывало его и на шею другимъ; утонченность, которая находила всѣ нужныя ей истины въ извѣстныхъ авторитетныхъ сочиненіяхъ, рѣшила, что никто не найдетъ больше никакихъ другихъ истинъ ни здѣсь, ни въ какой-нибудь другой области;

люди, бравшіеся за умозрительное мышленіе, сдѣлались тиранами, не переставъ быть рабами; къ ихъ характеру комментаторовъ присоединился характеръ схоластическихъ догматистовъ.

1. Происхожденіе Схоластической Философіи.—Причины этой перемѣны были весьма удачно анализированы и описаны многими новѣйшими писателями *). Общее свойство этого процесса можетъ быть вкратцѣ изложено слѣдующимъ образомъ.

Мы уже указали прежде наклонность позднѣйшихъ временъ Римской Имперіи къ комментаторской литературѣ и къ философіи изъ вторыхъ рукъ. Потеря достоинства, заключавшагося въ гражданской свободѣ, отсутствіе веселости, происходящей отъ возрастающаго благосостоянія, и даже замѣна тонкаго интеллектуальнаго механизма греческаго языка менѣе философской структурой латинскаго, установили и увеличили господствовавшую слабость и безплодіе мысли. Люди забывали или боялись справляться съ природой, искать новыхъ истинъ, дѣлать то, чтó дѣлали великіе изыскатели другихъ временъ; они довольствовались тѣмъ, что справлялись съ библіотеками, изучали и защищали старыя мнѣнія, болтали о томъ, чтò сказано было великими геніальными людьми. Они искали своей философіи въ извѣстныхъ признанныхъ трактатахъ и не осмѣливались подвергнуть сомнѣнію тѣхъ ученій, которыя они тамъ находили.

*) Д-ръ Гэмденъ въ біографіи Ѳомы Аквината, въ *Encycl. Metrop.*; Degerando, *Hist. Comp.* IV. Также Теннеманнъ, *Gesch. der Phil.*, т. VIII, Введеніе.

Характеръ философіи, къ которой они пришли такимъ путемъ, опредѣлился этимъ недостаткомъ мужества и оригинальности. Существуютъ вообще различные взаимно противоборствующіе принципы мнѣній, повидимому одинаково имѣющіе свой корень въ умственной организаціи человѣка, которые поддерживаются и развиваются двумя противоположными сторонами, когда разумъ бываетъ въ періодѣ своей энергической дѣятельности. Сюда принадлежатъ, напримѣръ, ссылки на Авторитетъ для защиты своихъ мнѣній или же на указаніе Разума;—исканіе нашихъ знаній въ Опытѣ или въ Идеяхъ; — превосходство Мистическаго или Скептическаго направленія мысли. Эти противоположныя ученія находятся у самыхъ славныхъ писателей; и напримѣръ два такихъ писателя, которые изучались самымъ ревностнымъ образомъ, Платонъ и Аристотель, во многихъ случаяхъ весьма различались другъ отъ друга по своимъ тенденціямъ. Мы уже говорили о попыткѣ Боэтія и другихъ примирить этихъ философовъ; и эта попытка была успѣшна настолько, что оставила въ умахъ людей вѣру въ возможность великой философской системы, которая бы основывалась на обоихъ этихъ писателяхъ и могла бы удовлетворять всѣхъ здравыхъ мыслителей.

Но, тѣмъ временемъ, руководящимъ предметомъ человѣческой мысли сдѣлалась христіанская религія; и древнѣйшіе писатели христіанства представляли эту религію не только единственнымъ руководствомъ для человѣка въ его личной жизни и лучшимъ средствомъ примиренія его съ небеснымъ Учителемъ, но также и единственной философіей, въ обширнѣйшемъ смыслѣ,

въ какомъ употреблялось тогда это слово, — полной умозрительной наукой о назначеніи и природѣ человѣка и того міра, въ которомъ онъ живетъ.

Эти требованія были признаны; но къ сожалѣнію, вслѣдствіе умственнаго состоянія тѣхъ временъ, не было должнымъ образомъ понято необходимое содѣйствіе Наблюденія, и Разума, имѣющаго дѣло съ этимъ наблюденіемъ, которые одни могли сдѣлать возможнымъ установленіе подобной системы. Не останавливаясь на этомъ основномъ требованіи, тогдашніе мыслители приняли, что Философія, которая была завѣщана міру великими геніями языческой древности, и Философія, которая выводилась изъ Откровенія, должны быть тожественны; и что поэтому Теологія есть единственная истинная Философія. Дѣйствительно, Ново-платоники, другимъ путемъ, пришли къ тому же убѣжденію. Іоаннъ Скотъ Эригена, въ правленіе короля Альфреда, въ девятомъ столѣтіи и слѣдовательно еще до основанія собственно такъ-называемой Схоластической Философіи, снова сталъ утверждать то же ученіе (Deger. IV, 351). Ансельмъ Кантерберійскій, въ одиннадцатомъ столѣтіи, выставилъ его опять (Deger. IV, 388); точно также Бернардъ Шартрскій въ тринадцатомъ столѣтіи (Deger. IV, 418).

Этотъ взглядъ подкрѣплялся господствовавшимъ тогда мнѣніемъ о свойствахъ философской истины, мнѣніемъ, которое подтверждалось теоріей Платона, пріемами Аристотеля и общей наклонностью человѣческаго ума: я разумѣю то мнѣніе, что все научное знаніе можетъ быть пріобрѣтено посредствомъ одного разсужденія; — что анализируя и соединяя понятія, до-

ставляемыя намъ обыкновеннымъ языкомъ, мы можемъ научить всему, что только мы можемъ узнать. Такимъ образомъ логика заключала наконецъ въ себѣ всю науку: и Абеларъ положительно утверждалъ это (Deg. IV. 407). Я уже объяснялъ прежде всю ошибочность этого мнѣнія, которое, по вѣрному замѣчанію одного писателя, состояло въ томъ, что «общность теоріи языка оно несправедливо принимало за обобщеніе самихъ фактовъ» *). Но это мнѣніе было однако охотно принято, и тотчасъ привело къ заключенію, что упомянутая теологическая философія есть единственно вѣрная и вполнѣ законченная наука.

Такимъ образомъ основана была Универсальная Наука, съ авторитетомъ религіознаго вѣрованія. Ея универсальность основывалась на ошибочномъ понятіи объ отношеніи словъ и истинъ; но ея притязанія на научное значеніе были однако допущены рабскимъ настроеніемъ умовъ въ научныхъ предметахъ; и эта наука получила религіозный авторитетъ, дѣлая всякую истину частью религіи. И такъ какъ религія въ предѣлахъ своей юрисдикціи повелительно требовала безусловнаго повиновенія и согласія, то и Философія требовала себѣ такой же рѣшительной власти, и съ тѣхъ поръ несогласіе съ ученіями этой философіи стало считаться недозволеннымъ или даже заслуживающимъ наказанія. Всякое заблужденіе въ наукѣ стало порокомъ, несогласіе съ господствующимъ мнѣніемъ стало ересью; отвергать простыя человѣческія ученія было почти тоже, что сомнѣваться въ божественныхъ

*) Encycl. Metrop. 807.



Откровеніяхъ. Схоластическая Философія требовала согласія всѣхъ вѣрующихъ.

Внѣшняя форма, подробности и самый текстъ этой философіи въ значительной степени были прямо взяты изъ Аристотеля; хотя въ цѣломъ духѣ, въ общихъ понятіяхъ и въ стилѣ толкованій немаловажную долю имѣли Платонъ и Платоники. Это возвышеніе Аристотеля въ его новомъ значеніи имѣло разныя причины. Его Логика уже давно была принятымъ оружіемъ теологическихъ диспутацій; и его духъ систематизаціи, тонкихъ различеній, анализа словъ, также какъ и его любовь къ аргументаціи, представляли комментаторскимъ наклонностямъ того времени самое естественное и пріятное занятіе. Изъ него были выбраны и приняты тѣ принципы, которые мы указывали прежде какъ основные пункты его физической философіи; и эти принципы, изложенные въ самой технической формѣ и примѣненные извѣстнымъ систематическимъ способомъ, составляютъ большую долю въ этой новой философіи, гдѣ она берется говорить о предметахъ физики.

2. Схоластическія догмы. — Но еще прежде, чѣмъ Аристотель пріобрѣлъ это высокое значеніе,—когда въ девятомъ и десятомъ столѣтіи произошло какъ будто нѣкоторое пробужденіе изъ прежняго мрака и сна,—платоническія ученія сначала имѣли, кажется, большую привлекательность для тогдашнихъ умовъ, такъ какъ они лучше совпадали съ мистическими умозрѣніями и созерцательнымъ благочестіемъ того времени. Іоаннъ Скотъ Эригена можетъ считаться обновителемъ Новаго Платонизма въ девятомъ столѣтіи

(Deger. IV, 35). Къ концу одиннадцатаго, Петръ Даміани, въ Италіи, привелъ въ теологическомъ разсужденіи нѣкоторыя идеи Ново-платониковъ (Deg. IV, 367). Годефруа, цензоръ въ С.-Викторѣ, также оставилъ трактатъ, подъ заглавіемъ «Микрокосмосъ», который основанъ на платонико-мистической аналогіи между человѣкомъ и вселенной (Deg. IV, 413); эта аналогія часто была повторяема и впослѣдствіи. «Философы и теологи», говоритъ одинъ писатель, «согласно принимаютъ человѣка за цѣлый маленькій міръ; и какъ міръ состоитъ изъ четырехъ элементовъ, такъ человѣкъ одаренъ четырьмя способностями, чувствомъ, воображеніемъ, пониманіемъ и разумомъ», Бернардъ Шартрскій повторилъ эту идею въ своемъ «Мегакосмосѣ и Микрокосмосѣ». Гуго, аббатъ въ С.-Викторѣ, сдѣлалъ созерцательную жизнь главнымъ пунктомъ и вѣнцомъ своей философіи, и, какъ говорятъ, первый изъ схоластическихъ писателей выбралъ предметомъ своего спеціальнаго изученія психологію (Deger. IV, 415). Онъ принимаетъ въ человѣческомъ духѣ шесть способностей: «чувства, воображеніе, пониманіе, память, разумъ и высшее разумѣніе».

Физика не составляла собственно важной части въ Схоластической Философіи, которая состоитъ главнымъ образомъ изъ ряда вопросовъ и отвѣтовъ о различныхъ предметахъ утонченной теологической техники. Такова напр. знаменитая книга Петра Ломбарда, епископа Парижскаго, «Liber Sententiarum», по поводу которой онъ называется обыкновенно «Magister Sententiarum»; эта книга издана была въ двѣнадцатомъ столѣтіи и долго послѣ была текстомъ и образцомъ по-

добныхъ разсужденій. Вопросы разрѣшаются на основаніи авторитета Св. Писанія и отцовъ церкви; сочиненіе раздѣляется на четыре книги, изъ которыхъ первая заключаетъ вопросы о Богѣ и особенно относительно ученія о Троицѣ; вторая—вопросы о твореніи; третья—о І. Христѣ и христіанской религіи; четвертая говоритъ о религіозныхъ и нравственныхъ обязанностяхъ. Во второй книгѣ (какъ и у многихъ другихъ писателей этого времени) подробно разсматривается природа ангеловъ, и приводятся чины ихъ іерархіи, которыхъ здѣсь принимается девять. Разсужденія о физическихъ предметахъ входятъ только по отношенію къ библейской исторіи творенія и не могутъ служить образчикомъ этого произведенія; но замѣтимъ, что, говоря о раздѣленіи водъ надъ твердью отъ водъ подъ твердью, онъ приводитъ мнѣніе Беды, что первыя воды суть твердое кристальное небо, на которомъ утверждены звѣзды *), «потому что кристаллъ, который столь твердъ и прозраченъ, сдѣланъ изъ воды». Но онъ упоминаетъ также мнѣніе св. Августина, что воды надъ небомъ находятся въ состояніи паровъ (vaporaliter) и мелкихъ капель; «и если, такимъ образомъ, вода можетъ, какъ мы видимъ въ облакахъ, раздѣляться на такія мелкія части, что держится въ видѣ паровъ на воздухѣ, который естественно бываетъ легче воды; то какъ мы не повѣримъ, что она плаваетъ выше этой свѣтлой небесной стихіи въ еще меньшихъ капляхъ и въ еще легчай-

*) Lib. II, Distinct. XIV. *De opere secundae diei.*



шихъ парахъ? Но въ какомъ бы видѣ она ни находилась здѣсь, мы не сомнѣваемся, что она тамъ есть».

Знаменитая Summa Theologiae Ѳомы Аквината есть произведеніе того же рода; и физическіе предметы занимаютъ здѣсь также мало мѣста. Такъ, изъ 512 Вопросовъ, заключающихся въ этой книгѣ, есть только одинъ (часть I, вопр. 115) «о тѣлесномъ дѣйствіи», который принадлежитъ еще матеріальному міру; хотя есть много вопросовъ «о небесной іерархіи, о природѣ ангеловъ, ихъ дѣйствіяхъ, ихъ языкѣ, пищѣ, пищевареніи» и т. д. Это могло быть въ трактатѣ о Теологіи, но не должно бы быть въ книгѣ, хотѣвшей составить также и полную Философію.

Замѣтимъ еще, что хотя въ этомъ произведеніи приводятся какъ авторитеты Платонъ и многіе другіе языческіе и христіанскіе философы, но Аристотель въ особенности носитъ названіе «философа». Еще раньше его Іоаннъ Салисберійскій (умершій въ 1182 г.) сдѣлалъ такое замѣчаніе *), что «хотя многіе учители Діалектики блестятъ каждый своими особенными достоинствами, но всѣ одинаково признаютъ превосходство Аристотеля; такъ что имя философа, принадлежащее имъ всѣмъ, было усвоено всего больше именно ему. Онъ называется философомъ autonomatice, т. е. по преимуществу».

Вопросъ о «тѣлесномъ дѣйствіи» дѣлится у Аквината на шесть статей, и заключеніе, прежде всего слѣдующее **), то что «такъ какъ тѣло состоитъ изъ силы и

*) *Metalogicus*, lib. II, cap. 16.
**) *Summa*. P. I. Qu. 115, art. 1.



дѣйствія, то оно активно и пассивно». Противъ этого возражаютъ, что количество есть аттрибутъ тѣла, и что количество препятствуетъ дѣйствію; что это обнаруживается на дѣлѣ, потому что большее тѣло движется съ бо̀льшимъ трудомъ. Авторъ отвѣчаетъ, что «количество препятствуетъ тѣлесной формѣ дѣйствовать не вполнѣ, но только препятствуетъ ей быть универсально дѣйствующей, такъ какъ форма индивидуализируется относительно количества въ то, что̀ она дѣйствительно есть. Кромѣ того, объясненіе, приводимое изъ тяжести тѣлъ, нейдетъ къ вопросу; во-первыхъ, потому, что прибавленіе количества не есть причина тяжести, какъ доказано въ четвертой книгѣ De Coelo и De Mundo» (мы видимъ, что онъ совершенно свободно цитируетъ трактаты Аристотеля); «во-вторыхъ, потому что несправедливо, будто бы тяжесть дѣлаетъ движеніе медленнѣе; напротивъ того, чѣмъ вещь тяжеле, тѣмъ больше она будетъ двигаться свойственнымъ ему движеніемъ; втретьихъ, потому, что дѣйствіе совершается не мѣстнымъ движеніемъ, какъ утверждалъ Демокритъ, но тѣмъ, что тѣло приводится отъ силы къ дѣйствію».

Въ нашу цѣль не входитъ разсматривать теологическія или метафизическія ученія, занимавшія такъ много мѣста въ трактатахъ школьныхъ философовъ. Быть можетъ, впослѣдствіи окажется, что начатое нами изслѣдованіе объ исторіи Прогрессивныхъ Наукъ бросить нѣкоторый свѣтъ на многіе вопросы, занимавшіе метафизиковъ во всѣ времена; но прежде чѣмъ мы будемъ въ состояніи анализировать основныя контроверсіи этого рода, мало будетъ пользы говорить о нихъ по-

дробно теперь. Замѣтимъ, впрочемъ, что многіе изъ главнѣйшихъ вопросовъ относятся къ великому вопросу,—«Въ какомъ отношеніи находятся между собой дѣйствительныя вещи и ихъ общія названія»? Въ новѣйшее время, быть можетъ, исходнымъ пунктомъ скорѣе были бы приняты дѣйствительныя вещи; и люди начали бы съ разсмотрѣнія того, какимъ образомъ индивидуальные предметы приводятся въ классы и обобщенія. Но школьные философы, основывая свои умозрѣнія на принятыхъ способахъ разсуждать объ этихъ вещахъ, способахъ взятыхъ въ большой мѣрѣ у Платона и Аристотеля, пошли въ противоположномъ направленіи и старались открыть, какъ индивидуумы выводятся изъ классовъ и родовъ, — что называлось «принципомъ индивидуаціи». Различные философы различно толковали этотъ принципъ. Такимъ образомъ Бонавентура разрѣшаетъ трудность съ помощью Аристотелевскаго различенія Матеріи и Формы. Отъ Формы индивидуумъ пріобрѣтаетъ то свойство, что онъ есть «нѣчто», а отъ Матеріи — то свойство, что онъ есть «опредѣленное нѣчто» (Deger. IV, 573). Дунсъ Скотъ, великій противникъ Ѳомы Аквината въ теологіи, ставилъ принципъ индивидуаціи въ «извѣстную опредѣляющую, положительную сущность», которую его школа называла haecceitas (Deger. IV, 523). «Такъ индивидуальный человѣкъ есть Петръ, потому что его качество какъ человѣка (humanitas) соединяется съ его качествомъ какъ Петра (Petreitas)». Вопросъ о силѣ отвлеченныхъ выраженій въ это время является уже важной задачей, для которой латинскіе послѣдователи Аристотеля сдѣлали любопытныя попытки въ началѣ

среднихъ вѣковъ. Какъ теперь употребляются выраженія quantitas и qualitas, такъ они говорили о quidditas, haecceitas, ubitas, modalitas и тому под. (Deger. IV, 494).

Время, о которомъ мы говоримъ теперь (время Бонавентуры и Дунса Скота) было временемъ полнаго утвержденія господства подобныхъ безсодержательныхъ диспутацій; и всѣ занятія философіей были съ тѣхъ поръ таковы, что въ нихъ не имѣла и не могла имѣть мѣста никакая здравая физическая наука. Неопредѣленныя отвлеченности, неясныя обобщенія и пустыя классификаціи, основанныя на обыкновенномъ языкѣ, которыя мы уже указывали какъ источникъ физики въ греческой школьной философіи, были и здѣсь единственнымъ источникомъ, изъ котораго школьные философы среднихъ вѣковъ извлекали свои взгляды или, вѣрнѣе, свою аргументацію; и хотя эти номинальныя отношенія понятій одѣты были въ чрезвычайно сложную и педантическую технику, они не сдѣлались отъ этого яснѣе и не представляли большей возможности привести къ какой-нибудь реальной истинѣ. Вмѣсто того, чтобы пріобрѣтать ясныя идеи, они размножали отвлеченныя выраженія; вмѣсто реальныхъ различеній, они прибѣгали къ различеніямъ только на словахъ. Весь ходъ ихъ занятій былъ такого рода, что онъ дѣлалъ ихъ не только невѣжами въ физическихъ предметахъ, но и неспособными понимать сущность этихъ предметовъ.

Когда они стали такимъ образомъ заниматься выдумываніемъ и разрѣшеніемъ вопросовъ посредствомъ однихъ отвлеченныхъ выраженій, номинальныхъ раз-

личеній и логическихъ правилъ, въ ихъ дѣятельности не было стремленія придти къ какому-нибудь концу, какъ не было и никакого прогресса. Тѣ же вопросы, тѣ же отвѣты, тѣ же трудности, тѣ же рѣшенія, тѣ же тонкости, заключавшіяся въ словахъ, придумывались, возбуждали удивленіе, оставлялись, появлялись вновь и снова возбуждали удивленіе,—и все это могло повторяться безъ конца. Іоаннъ Салисберійскій *) замѣчаетъ о парижскихъ преподавателяхъ, что послѣ отсутствія въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ онъ нашелъ, что они не сдѣлали ни шагу впередъ и все-еще трудились надъ одними и тѣми же мудреными аргументами; и это, по замѣчанію Галлама **), «могло точно также продолжаться много столѣтій». Они завязывали и распутывали тѣ же узлы; они собирали и разсѣевали одинъ и тотъ же туманъ. Поэтъ удачно и справедливо говоритъ объ этихъ «Сыновьяхъ Аристотеля»:

---

*) Онъ изучалъ логику въ Парижѣ, въ школѣ у св. Женевьевы, и затѣмъ оставилъ этотъ городъ. «Duodecennium mihi elapsum est diversis studiis occupatum. Jucundum itaque visum est veteres quos reliqueram, et quos adhuc Dialectica detinebat in monte (Sanctae Genovefae), revisere socios, conferre cum eis super ambiguitatibus pristinis; ut nostrûm invicem collatione mutuâ commetiremur profectum. Inventi sunt, qui fuerant, et ubi; neque enim ad palmam visi sunt processisse ad quaestiones pristinis dirimendas, neque propositiunculam unam adjecerant. Quibus urgebant stimulis eisdem et ipsi urgebantur», etc. Metalogicus, lib. II, cap. 10.

**) Middle Ages, III, 537.

They stand
Locked up together hand in hand;
Every one leads as he is led,
The same bare path they tread,
And dance like Fairies a Fantastic round,
But neither change their motion nor their ground.

Намъ нѣтъ, поэтому, необходимости входить въ подробности о дальнѣйшей исторіи Школьной Философіи въ тринадцатомъ, четырнадцатомъ и пятнадцатомъ столѣтіяхъ. Мы можемъ предположить, что въ промежуткѣ она была тѣмъ же, чѣмъ была въ началѣ и въ концѣ. Ходъ нашего разсказа доставитъ намъ случай говорить о ея позднѣйшихъ временахъ. Но даже во времена самаго полнаго господства схоластическихъ ученій элементы перемѣны уже дѣйствовали. Въ то время, когда докторы и философы получали отъ людей весь видимый почетъ, постепенно образовывались ученія и философія иного рода: практическіе инстинкты человѣка, нетерпѣніе, съ какимъ выносилась наконецъ тираннія догматистовъ, развитіе полезныхъ искусствъ, обѣщанія алхиміи,—все это располагало людей отбросить авторитетъ и отвергнуть притязанія господствующаго философскаго символа. Во мнѣніяхъ существовало два противоположныхъ направленія; нѣкоторое время эти направленія держались отдѣльно и почти независимо одно отъ другаго, но наконецъ, во времена Галилея, пришли въ столкновеніе, и борьба быстро распространилась по всей цивилизованной Европѣ.

3. Схоластическая физика.—Въ немногихъ словахъ трудно должнымъ образомъ характеризовать свойства Аристотелевской физики, какую мы встрѣчаемъ

въ произведеніяхъ этого времени. Такъ какъ тяжесть тѣлъ сдѣлалась однимъ изъ первыхъ предметовъ спора, когда началась борьба двухъ соперничавшихъ методовъ, то мы укажемъ, какъ говорилось тогда объ ней *). «Забарелла (въ 15-мъ и 16-мъ стол.) утверждаетъ, что ближайшая причина движенія элементовъ есть форма, въ Аристотелевскомъ смыслѣ слова: но мы не можемъ согласиться съ этимъ мнѣніемъ», говоритъ Кекерманъ: «потому что во всѣхъ другихъ вещахъ форма есть ближайшая причина не самаго акта, а той силы или способности, изъ которыхъ актъ проистекаетъ. Такъ въ человѣкѣ разумная душа не есть причина акта смѣха, а причина способности къ смѣху». Система Кекермана одно время пользовалась значительнымъ авторитетомъ: книга его издана была въ 1614 г. Сравнивая и систематизируя то, что̀ онъ находилъ у Аристотеля, онъ излагаетъ свои результаты въ формѣ дефиницій и теоремъ. Такъ, напримѣръ: «тяжесть есть двигательное качество, происходящее отъ холода, сжатости и массы, которыми элементы увлекаются внизъ». «Вода есть нижній посредствующій элементъ, который холоденъ и влаженъ». Первая теорема о водѣ состоитъ въ слѣдующемъ: «Влажность воды управляется ея холодомъ, такъ что она менѣе влажна, чѣмъ воздухъ; хотя, по обыкновеннымъ понятіямъ, она считается влажнѣе воздуха». Здѣсь, очевидно, смѣшаны два свойства жидкостей, легкая подвижность ихъ частицъ и способность дѣлать влажными другія тѣла. Для образчика я упомяну еще

*) Keckerman, 1428.

тѣ положенія или правила относительно жидкостей, которыя были тогда установлены такъ твердо, что когда Бойль предложилъ истинные механическіе принципы дѣйствія жидкостей, онъ долженъ былъ назвать свои мнѣнія «гидростатическими парадоксами». Эти правила были тѣ, что жидкости не имѣютъ тяготѣнія in proprio loco, т. е. что вода въ водѣ или на водѣ не имѣетъ никакой тяжести, потому что находится на своемъ мѣстѣ;—что воздухъ не имѣетъ тяжести на водѣ, потому что онъ выше воды, что́ и есть его настоящее мѣсто;—что земля въ водѣ стремится опускаться, потому что ея настоящее мѣсто ниже воды;—что вода поднимается въ помпѣ или сифонѣ потому, что природа боится пустоты; — что нѣкоторыя тѣла имѣютъ положительную легкость въ другихъ, какъ масло въ водѣ; и тому подобное.

4. **Авторитетъ Аристотеля у школьныхъ философовъ.**—Авторитетъ Аристотеля и обычай дѣлать его текстомъ и основаніемъ системы, особенно въ физикѣ, господствовали въ теченіе описываемаго періода вполнѣ. Впрочемъ этотъ авторитетъ имѣлъ свои колебанія. Лоне (Launoy) изложилъ часть его исторіи въ книгѣ «О различныхъ судьбахъ Аристотеля въ Парижскомъ университетѣ». Самые существенные обороты этой судьбы зависѣли отъ того значенія, какое приписывали сочиненіямъ Аристотеля относительно теологіи. Нѣкоторыя сочиненія Аристотеля и въ особенности его метафизическіе трактаты переведены были на латинскій языкъ и объяснялись въ школахъ Парижскаго университета еще въ началѣ тринадцата-

го вѣка *). На парижскомъ соборѣ 1209 г. они были запрещены, такъ какъ они подали поводъ къ ереси Альмерика (Amauri) и «такъ какъ они могутъ дать поводъ къ ересямъ, теперь еще не найденнымъ». Нѣсколько лѣтъ спустя Логика Аристотеля снова получила свой кредитъ и была публично преподаваема въ Парижскомъ университетѣ въ 1215 г.; но Естественная Философія и Метафизика были запрещены декретомъ Григорія IX, въ 1231 г. Императоръ Фридрихъ II поручилъ нѣсколькимъ ученымъ перевести на латинскій языкъ, съ греческаго и арабскаго, нѣкоторыя сочиненія Аристотеля и другихъ древнихъ мудрецовъ; и мы имѣемъ письмо Петра de Vineis, который рекомендуетъ эти книги вниманію Болонскаго университета; подобныя рекомендаціи были вѣроятно посланы и въ другіе университеты. Альбертъ Великій и Ѳома Аквинатъ писали комментаріи на сочиненія Аристотеля; и такъ какъ это сдѣлано было вскорѣ послѣ декрета Григорія IX, то Лоне очень затрудняется примирить этотъ фактъ съ ортодоксальностью этихъ двухъ ученыхъ. Кампанелла, который одинъ изъ первыхъ отвергъ авторитетъ Аристотеля, говоритъ: «Мы нисколько не думаемъ, чтобы св. Ѳома аристотелизировалъ; онъ только объяснялъ Аристотеля, чтобы исправлять его ошибки; и я полагаю, что онъ дѣлалъ это съ разрѣшенія папы». Это мнѣніе не даетъ, впрочемъ, вѣрнаго понятія о характерѣ комментаріевъ Альберта и Ѳомы Аквината. Оба слѣдовали за своимъ

*) Mosheim, III, 157.

авторомъ съ глубокимъ почтеніемъ *). Такъ, напримѣръ, Ѳома Аквинатъ старается **) защитить мнѣніе Аристотеля, что еслибы не было сопротивленія, тѣло двигалось бы черезъ пространство ни въ какое время; и Скотъ также беретъ это положеніе подъ свою защиту.

Мы можемъ представить себѣ степень авторитета и удивленія, которое возбуждалъ Аристотель, если его такимъ образомъ поддерживали и сильные и ученые. Въ университетахъ нельзя было получить никакой ученой степени безъ знанія этого философа. Въ 1452 кардиналъ Тотарилъ постановилъ это правило въ Парижскомъ университетѣ ***). Когда Рамусъ издалъ въ 1543 свое нападеніе на Аристотеля, то противъ него возсталъ и дворъ, и строгость законовъ. Францискъ I издалъ эдиктъ, гдѣ онъ говоритъ, что назначенные имъ для этого дѣла судьи были того мнѣнія †), «que le dit Ramus avoit été téméraire, arrogant et impudent; et que parcequ' en son livre des animadversions il reprenait Aristotle, estait évidemment connue et manifeste son ignorance». Книги были объявлены запрещенными. Люди благочестивые часто жаловались, что теологія была испорчена вліяніемъ Аристотеля и его комментаторовъ. Петрарка говоритъ ††), что одинъ изъ итальянскихъ ученыхъ, отозвавшись въ разговорѣ съ нимъ съ неуваженіемъ объ апостолахъ и писателяхъ

---

*) Degerando, *Hist. des Syst.* IV, 475.

) F. Piccolomini, II, 835. *) Launoy, p. 108, 128.

†) Тамъ же, стр. 132.

††) Hallam, *Middle Ages*, III, 536.

церкви, воскликнулъ: «Utinam tu Averroen pati posses, ut videres quanto ille tuis his nugatoribus major sit».

Когда началось возрожденіе античной литературы, и когда многіе люди съ умомъ и образованіемъ, способные понимать красоту стиля и достоинство мысли, познакомились съ греческой литературой, Платонъ естественно получилъ для нихъ большую прелесть. Въ Италіи образовалась сильная школа Платониковъ (и замѣтимъ, не Ново-платониковъ), къ которой принадлежало нѣсколько главнѣйшихъ ученыхъ и талантливыхъ людей этого времени; какъ Пикъ де-Мирандола въ половинѣ пятнадцатаго вѣка, и Марсилій Фицинъ въ концѣ. Одно время казалось, что авторитетъ Аристотеля готовъ окончательно упасть; но по крайней мѣрѣ въ физикѣ онъ вышелъ изъ этого испытанія побѣдоносно. Аристотеля можно было свергнуть не диспутаціями; а Платоники не были еще такіе люди, которые бы могли воспользоваться единственнымъ рѣшительнымъ способомъ въ такихъ случаяхъ, наблюденіемъ и свободнымъ истолкованіемъ фактовъ.

Поэтому, исторія ихъ споровъ не войдетъ въ нашъ разсказъ. По той же причинѣ мы не будемъ говорить здѣсь о другихъ писателяхъ, которые дѣйствовали противъ схоластической философіи на общихъ теоретическихъ основаніяхъ разнаго рода. Такіе примѣры борьбы противъ схоластическаго догматизма представляютъ конечно чрезвычайно любопытныя событія въ исторіи философіи науки. Но въ настоящей книгѣ мы ограничиваемся исторіей самой науки, въ надеждѣ, что послѣ мы будемъ въ состояніи лучше освѣтить эту философію и въ нѣкоторой степени объяснить тотъ

переходъ отъ періода застоя къ прогрессивному періоду науки, который мы здѣсь излагаемъ.

5: Опущенные предметы. Юриспруденція и Медицина.—Я намѣренъ былъ перейти сколько возможно скорѣе къ періоду прогресса наукъ; и при этомъ мнѣ пришлось идти длиннымъ и безплоднымъ путемъ, гдѣ исчезаютъ почти всѣ слѣды прямой дороги. Но человѣкъ, странствующій съ цѣлями, подобными моимъ, осматривая эту страну, съ трудомъ могъ бы выдержать свое настоящее направленіе; потому что на дорогѣ ему встрѣтилось бы множество любопытныхъ и привлекательныхъ предметовъ изслѣдованія: онъ попадаетъ на множество споровъ, которые въ свое время разъединяли мыслящій міръ и результаты которыхъ можно прослѣдить даже теперь въ ходѣ нравственныхъ, политическихъ и метафизическихъ столкновеній, или въ обыкновенныхъ ассоціаціяхъ понятій, или въ формахъ языка. Борьба Номиналистовъ и Реалистовъ; споры объ основныхъ началахъ нравственности и о мотивахъ человѣческихъ дѣйствій; споры о предопредѣленіи, свободной волѣ, благодати и многихъ другихъ пунктахъ метафизической теологіи; взаимное вліяніе теологіи и метафизики, и вліяніе ихъ на другіе предметы человѣческой любознательности; дѣйствіе общественнаго мнѣнія на политику, и политическаго состоянія на общественное мнѣніе; вліяніе литературы и философіи другъ на друга и на общество и множество другихъ предметовъ—все это весьма заслуживало бы изслѣдованія, еслибы наша надежда на успѣхъ не заключалась въ прямомъ и постоянномъ изысканіи того вопроса, гдѣ мы ожидаемъ найти опредѣленный

и несомнѣнный отвѣтъ. Поэтому мы должны оставить въ сторонѣ даже два основные предмета изученія, которые въ этомъ періодѣ поглощали у людей много времени и мысли, и имѣли весьма обширное вліяніе на общество: одно изъ этихъ изученій занималось Понятіями, другое — Вещами; одно изслѣдовало нравственныя правила, другое — матеріальныя причины, и оба для цѣлей практической жизни; я разумѣю изученіе Права и Медицины. Второе изъ этихъ изученій найдетъ дальше мѣсто въ нашемъ разсказѣ, какъ одинъ изъ главныхъ поводовъ къ изученію химіи; но если брать его само по себѣ, его прогрессъ—слишкомъ запутаннаго и неопредѣленнаго свойства, чтобы его можно было выгодно сравнить съ прогрессомъ болѣе точныхъ наукъ. Римское право считается у его поклонниковъ системой дедуктивной науки, системой столько же точной, какъ сами математическія науки; и потому полезно было бы разсмотрѣть его, еслибы намъ пришлось впослѣдствіи изслѣдовать, насколько можетъ существовать аналогія между нравственной и физической наукой. Но, сказавъ еще нѣсколько словъ о среднихъ вѣкахъ, мы должны возвратиться къ нашему разсказу о развитіи этой физической науки.

ГЛАВА V.

Успѣхи Искусствъ въ средніе вѣка.

I. Искусство и Науки.—Прежде чѣмъ начать снова исторію науки, я долженъ сказать нѣсколько словъ о предметѣ, названномъ въ этомъ заглавіи,—какъ потому, что иначе меня могли бы обвинить въ несправедливости къ описываемому періоду; такъ и потому, что при этомъ мы имѣемъ возможность указать нѣкоторыя обстоятельства, которыя имѣли свою важность, какъ предшествіе возрожденія прогрессивнаго знанія. Еслибъ мы окончили нашъ обзоръ среднихъ вѣковъ только тѣмъ, что было сказано до сихъ поръ, то насъ, пожалуй, можно было бы обвинить, на извѣстныхъ основаніяхъ, въ несправедливости къ состоянію средневѣковой науки. Какъ бы можно было узнать,—спросили бы насъ, — въ этой картинѣ, изображающей одну путаницу и мистицизмъ мысли, одинъ рабскій и мертво-схоластическій характеръ понятій, какъ бы можно было узнать здѣсь тѣ заслуги и из-

обрѣтенія, которымъ мы обязаны столькими важными результатами, какими мы пользуемся до сихъ поръ? Пергаменъ и бумага, книгопечатаніе и граверное искусство, усовершенствованіе стекла и стали, огнестрѣльный порохъ, часы, телескопъ, компасъ, исправленіе календаря, десятичный счетъ, алгебра, тригонометрія, химія, контрапунктъ, изобрѣтеніе, равносильное новому созданію музыки, — все это достояніе мы наслѣдовали отъ того періода, который такъ презрительно называютъ Періодомъ Застоя. И взглянемъ наконецъ на произведенія архитектуры этого періода— предметъ изумленія и отчаянія новѣйшихъ архитекторовъ, не только по ихъ красотѣ, но и по искусству, которое обнаруживаетъ ихъ постройка. Имѣя передъ собой всѣ эти доказательства, какъ можемъ мы однако не признать, что мастера среднихъ вѣковъ не только сдѣлали нѣкоторые маленькіе успѣхи въ Астрономіи, которые и были, вѣроятно съ неохотой, признаны авторомъ въ одной изъ прежнихъ книгъ; но что они сдѣлали также немалые успѣхи и въ другихъ наукахъ, въ Оптикѣ, въ Гармоніи, въ Физикѣ и, главное, въ Механикѣ?

И если (могли бы еще прибавить) считается возможнымъ въ наше время указывать на наши искусства какъ на доказательство развитія нашей физической философіи; — если наши паровыя машины, наше газовое освѣщеніе, наши постройки, наше мореплаваніе, наши мануфактуры указываются какъ тріумфы науки;—то не должны ли и прежнія изобрѣтенія, сдѣланныя при болѣе тяжкихъ затрудненіяхъ, не должны ли и прежнія великія дѣла, совершенныя въ ста-

рую эпоху знанія, быть допущены къ свидѣтельству, что средніе вѣка также имѣли свою долю въ наукѣ, и долю немалую и несомнительную?

На эти вопросы я отвѣчу тѣмъ, что укажу на существенное различіе между Искусствомъ и Наукой въ томъ смыслѣ общей Индуктивной Систематической Истины, въ какомъ это слово употребляется въ настоящемъ трудѣ. Раздѣлить и сравнить съ точностью эти два процесса есть дѣло Философіи Индукціи, но главныя отличія ихъ достаточно очевидны. Искусство есть процессъ практическій, Наука — умозрительный, теоретическій: дѣло искусства заключается въ исполненіи, наука состоитъ въ разсмотрѣніи уже извѣстнаго, существующаго. Искусство строителя обнаруживается въ построенномъ имъ зданіи, хотя бы онъ никогда не думалъ объ отвлеченныхъ положеніяхъ, отъ которыхъ зависитъ прочность и сила его зданія. Наука математическаго механика состоитъ въ разсмотрѣніи того, что при извѣстныхъ условіяхъ тѣла должны выдерживать взаимное давленіе, хотя бы онъ никогда не примѣнялъ своего знанія къ одному отдѣльному случаю.

Я могу еще прибавить къ этому, что во всѣхъ случаяхъ Искусства, по времени, предшествуютъ Наукамъ. Искусство есть предокъ, а не потомокъ Науки; осуществленіе принциповъ на практикѣ составляетъ часть приготовленія, какъ и часть послѣдствій въ теоретическомъ открытіи. И хотя изобрѣтенія среднихъ вѣковъ, перечисленныя выше, могутъ въ настоящее время составлять такимъ образомъ часть нашихъ наукъ, но они не составляютъ доказательства, что эти науки уже тогда существовали; они доказываютъ только, что

въ то время уже дѣйствовали тотъ талантъ практическаго наблюденія и то практическое искусство, которые подготовляютъ путь для теоретическихъ взглядовъ и научныхъ открытій.

Можно возразить на это, что великія произведенія искусства предполагаютъ несомнѣннымъ существованіе принциповъ науки; и что поэтому было бы противорѣчіемъ отвергать науку у великихъ художниковъ. Можно сказать, что великія постройки въ Кёльнѣ, Амьенѣ или въ Кантербёри не могли бы быть воздвигнуты безъ глубокаго знанія механическихъ принциповъ.

На это мы отвѣчаемъ, что такое знаніе, очевидно, весьма различно отъ того знанія, которое мы называемъ наукой. Если прекрасныя и искусно исполненныя постройки среднихъ вѣковъ доказываютъ, что механика существовала тогда какъ наука, то механика, какъ наука, должна была существовать такимъ же образомъ у строителей циклопическихъ стѣнъ Греціи и Италіи, или у строителей кельтскихъ дольменовъ; потому что массы, которыя нагромождены здѣсь одна на другую, не могли быть подняты безъ значительной механической ловкости. Но мы можемъ идти гораздо дальше. Дѣйствія каждаго человѣка, который поднимаетъ и уравновѣшиваетъ тяжести или идетъ по шесту, предполагаютъ несомнѣнными законы равновѣсія; и даже сами животныя постоянно пользуются такими принципами. Слѣдуетъ ли изъ этого, что они знакомы съ механикой, какъ наукой? Далѣе, если дѣйствія, совершаемыя при помощи механическихъ свойствъ, доказываютъ знаніе механической науки, то надобно признать, что они доказываютъ и знаніе геометрической

науки, когда пользуются геометрическими свойствами. Но самыя обыкновенныя дѣйствія людей и животныхъ происходятъ на основаніи геометрическихъ истинъ. Эпикурейцы, по свидѣтельству Прокла, утверждали, что даже ослы знаютъ, что двѣ стороны треугольника больше третьей. И можно справедливо сказать, что животныя имѣютъ практическое знаніе этой истины; но, отъ этого, они еще не имѣютъ науки геометріи. И точно также у людей, говоря строго, практическое принятіе извѣстнаго принципа еще не предполагаетъ теоретическаго знанія его.

Мы можемъ и другимъ образомъ показать, почему произведенія средневѣковыхъ художниковъ не могутъ быть допущены въ рядъ событій, обозначающихъ успѣхи Науки. Къ той исторіи науки, которую мы стараемся изобразить, прилагается слѣдующее правило. Мы должны представить прогрессъ тѣхъ общихъ принциповъ, которые составляютъ каждую изъ обозрѣваемыхъ нами наукъ; и къ нашему плану относятся только тѣ факты и подчиненныя истины, которые ведутъ къ этимъ общимъ принципамъ или заключаются въ нихъ; и они важны для насъ въ той мѣрѣ, въ какой они доказываютъ эти принципы. Но относительно процессовъ искусства, подобныхъ вышеупомянутымъ, именно относительно изобрѣтеній среднихъ вѣковъ, мы можемъ спросить, къ какому принципу ведетъ насъ каждое изъ нихъ? Какое химическое ученіе произошло изъ фабрикаціи пороха, стекла или стали? Какая новая истина гармоніи была доказана грегоріанскимъ пѣніемъ? Какой механическій принципъ доказанъ былъ книгопечатнымъ станкомъ,—который бы не былъ из-

вѣстенъ еще Архимеду? Практическая важность и польза, остроуміе и искусство этихъ изобрѣтеній не подлежатъ и спору: но какое мѣсто занимаютъ они въ исторіи умозрительнаго знанія? Даже въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ они входятъ въ эту исторію, какую незначительную роль они занимаютъ въ ней! Какъ великъ контрастъ между ихъ практическимъ и теоретическимъ значеніемъ! Своимъ дѣйствіемъ они могли измѣнить видъ міра; но въ исторіи принциповъ тѣхъ наукъ, къ которымъ они относятся, они легко могутъ быть пропущены.

Что касается до той части возраженія, которая спрашиваетъ, какимъ образомъ, если искусства нашего времени доказываютъ научное превосходство этого времени, не представляютъ такого же доказательства для своего времени искусства среднихъ вѣковъ? — Мы можемъ отвѣтить на это, отказавшись признать нѣкоторыя изъ притязаній, часто приводимыхъ въ пользу современной науки. Совершенство механическихъ и другихъ искусствъ въ наше время доказываетъ высокое развитіе нашихъ наукъ только въ той степени, насколько эти искусства были усовершенствованы примѣненіемъ къ нимъ какой-нибудь великой научной истины, съ яснымъ сознаніемъ ея значенія. Величайшимъ усовершенствованіемъ паровой машины мы обязаны твердому пониманію атмологическаго научнаго положенія Уаттомъ; но какой ясный теоретическій принципъ обнаруживается такимъ же образомъ прекрасными издѣліями изъ фарфора, стали или стекла? Химическое разсмотрѣніе этихъ составовъ, которое бы объяснило условія успѣха и неудачи въ этихъ произ-

водствахъ, имѣло бы большую важность въ искусствѣ и было бы также любопытной новостью въ химической теоріи; — такъ мало настоящее состояніе этихъ производствъ составляетъ тріумфъ науки, распространяющей на наше время интеллектуальную славу. И тоже самое можно сказать о многихъ, или даже о большей части искусствъ и производствъ нашего времени.

2. Арабская Наука. — Достаточно установивъ, какъ я полагаю, отношенія между Искусствомъ и Наукой, мы будемъ въ состояніи скоро распредѣлить много предметовъ, которые иначе требовали бы повидимому подробнаго обозрѣнія. Хотя это различіе признавалось и другими, оно едвали понималось совершенно строго вслѣдствіе господствующаго неяснаго понятія о наукѣ. Такъ, напримѣръ, Гиббонъ, упоминая о знаніяхъ разсматриваемаго нами періода, говоритъ *): «Пріобрѣтено было много полезнаго опыта въ искусствахъ и мануфактурахъ; но наука химіи обязана своимъ происхожденіемъ и усовершенствованіемъ трудамъ Сарацинъ. Они первые изобрѣли и назвали аламбикъ (кубъ) для дистилляціи, анализировали вещества трехъ царствъ природы, изслѣдовали различіе и сродство щелочей и кислотъ, и превратили ядовитые минералы въ спасительныя медицинскія средства». Образованіе и осуществленіе понятій анализа и сродства были важными шагами въ химической наукѣ, сдѣлать которое, какъ я постараюсь показать дальше,

*) Decline and Fall, X, 43.



предоставлено было химикамъ Европы въ гораздо позднѣйшее время. Еслибы Арабы сдѣлали это, имъ бы по справедливости можно было приписать созданіе химической науки; но изъ ихъ произведеній нельзя привести никакихъ ученій, которыя бы давали имъ какое-нибудь право на это высокое отличіе. Ихъ притязанія сразу разсѣеваются, если мы примѣнимъ здѣсь упомянутое выше правило. Какой ихъ анализъ стремился установить какой-нибудь принятый принципъ химіи? Какое вѣрное ученіе опредѣлили они относительно различія и сродства щелочей и кислотъ? Неудивительно, что Гиббонъ, понятія котораго о границахъ научной химіи были вѣроятно весьма неясны и неопредѣленны, могъ включить въ ея область практическія свѣдѣнія Арабовъ въ Химіи; но эти свѣдѣнія не могутъ перейти границъ этой науки, если мы опредѣлимъ эти границы философски и будемъ внимательно наблюдать за ними.

Сужденіе, которое намъ приходится такимъ образомъ составить о химическомъ знаніи среднихъ вѣковъ, и особенно о знаніи Арабовъ, можетъ служить мѣркой состоянія науки въ другихъ ея областяхъ; потому что химія справедливо считалась однимъ изъ важнѣйшихъ пунктовъ науки. Въ ботаникѣ, анатоміи, зоологіи, оптикѣ, акустикѣ, намъ придется сдѣлать то же замѣчаніе, что успѣхи въ наукѣ, слѣдовавшіе по порядку прогресса непосредственно за успѣхами Грековъ, предоставлены были Европейцамъ шестнадцатаго и семнадцатаго столѣтій. О заслугахъ и успѣхахъ арабскихъ ученыхъ въ астрономіи и чистой математикѣ мы уже сказали достаточно прежде.

3. Опытная Философія у Арабовъ.—Оцѣнка, которую мы должны были принять относительно научныхъ достоинствъ средневѣковыхъ ученыхъ, не такъ высока, какъ это дѣлали многіе писатели и, между прочимъ, многіе писатели нашего времени. Но я убѣжденъ, что всякая попытка отвѣчать на вопросы, которые мы здѣсь поставили, покажетъ, какъ неосновательны тѣ болѣе высокія требованія, которыя ставились въ пользу Арабовъ. Мы можемъ притти къ справедливому рѣшенію только тогда, когда согласимся употреблять выраженія науки въ строгомъ и точномъ смыслѣ *): и если мы сдѣлаемъ это, то и въ частныхъ открытіяхъ и въ общихъ процессахъ Арабовъ мы найдемъ мало такого, что̀ важно въ исторіи Индуктивныхъ Наукъ.

*) Еслибы я осмѣлился критиковать писателя, давшаго весьма любопытное обозрѣніе разбираемаго нами періода (Mahometanism Unveiled, by the Rev. Charles Forster, 1829), я замѣтилъ бы, что въ его трудѣ эта предосторожность, быть можетъ, соблюдается слишкомъ мало. Такъ, напримѣръ, онъ говоритъ объ Альгазенѣ (II, 270): «Въ трудахъ этого астронома можно найти теорію телескопа»; и о другомъ философѣ: «Употребленіе увеличительныхъ стеколъ и телескоповъ и принципъ ихъ устройства объяснены въ «Opus Majus» Рожера Бакона съ такой истиной и ясностью, которыя возбудили всеобщее удивленіе». Такія выраженія были бы слишкомъ сильны, еслибы даже относились къ оптическимъ ученіямъ Кеплера, которыя были однако несравненно истиннѣе и яснѣе ученій Бакона. Говорить такимъ языкомъ о такихъ вещахъ значитъ лишать такія слова какъ теорія и принципъ— всякаго смысла.



Гораздо труднѣе рѣшить вопросъ о томъ, можно ли признать за Арабами заслугу улучшенія общихъ методовъ философскаго мышленія; и мы не могли бы рѣшить этого вопроса, не изслѣдовавъ исторіи такихъ методовъ вообще,—задача, которой мы не можемъ взять на себя въ настоящемъ трудѣ. Мы замѣтимъ только, что не можемъ согласиться съ тѣми, кто высоко ставитъ ихъ заслуги въ этомъ отношеніи. Мы уже видѣли, что ихъ умы были совершенно испорчены самыми дурными качествами періода застоя—Мистицизмомъ и Комментаторствомъ. Они слѣдовали за своими греческими руководителями по большей части съ ничтожнымъ рабскимъ чувствомъ, и только съ той долей остроумія и независимости мысли, какія допускаетъ роль комментатора. И въ своемъ выборѣ главнѣйшихъ предметовъ изученія они остановились на тѣхъ произведеніяхъ, именно на физическихъ книгахъ Аристотеля, которыя никогда не совершали прогресса науки, или совершали его развѣ только тѣмъ, что побуждали людей опровергать ихъ,—дѣйствіе, котораго они однако никогда не производили на Арабовъ. Мы уже говорили о томъ, что арабскіе астрономы дѣйствительно сдѣлали нѣкоторые успѣхи послѣ Грековъ: два великіе примѣра этого—открытіе Движенія Апогея Солнца, сдѣланное Альбатегніемъ, и недавно разъясненное открытіе существованія Втораго Неравенства Луны, сдѣланное Абуль-Вефой. Но мы не можемъ не замѣтить, что способъ, какимъ они отнеслись къ этимъ открытіямъ, вовсе не похожъ на то, какъ поступили бы въ такомъ случаѣ Гиппархъ или Птолемей. Напримѣръ, Варіація Луны, вмѣсто того, что-

бы быть внесенной въ систему посредствомъ Эпицикла, какъ сдѣлалъ это Птолемей съ Эвекціей, была, сколько мы можемъ судить, допущена почти тотчасъ же до небреженія и забвенія: такъ мало ученые Арабы способны были почерпать свои знанія изъ прямаго наблюденія, какъ они почерпали ихъ изъ готовой книги. Что по многимъ предметамъ они дѣлали опыты, съ этимъ легко можно согласиться: во всей человѣческой исторіи никогда не было періода, и особенно періода, отличавшагося торговлей и мануфактурами, роскошью и искусствомъ, медициной и инженерными предпріятіями,—въ которомъ бы не дѣлалось безчисленнаго количества процессовъ, которые бы можно было назвать Опытами; и въ прибавку къ этому, Арабы занимались еще алхиміей, и любили экзотическія растенія и животныхъ. Но изъ этого еще нельзя заключать, какъ нѣкоторые заключали *), чтобы они были народомъ, который по своему «положительному уму (experimental intellect)» былъ способенъ создать науки, которыхъ не удалось создать «теоретическому уму (abstract intellect)» Грековъ; и скорѣе кажется, что напротивъ многія изъ наукъ, основанныхъ Греками, никогда даже не были поняты Арабами. Я не знаю доказательствъ того, чтобы эти ученики когда-нибудь достигли пониманія реальныхъ принциповъ Механики, Гидростатики и Гармоніи, которые были установлены ихъ учителями. Во всякомъ случаѣ, когда эти науки снова сдѣлались прогрессивными, — Европа должна была начать тамъ, гдѣ Европа

*) Mahometanism Unveiled, II, 271.



остановилась. Нѣтъ ни одного арабскаго имени, которое бы кто-нибудь могъ вздумать поставить между древнимъ Архимедомъ и новѣйшими Стевиномъ и Галилеемъ.

4. Рожеръ Баконъ.—Есть одинъ писатель среднихъ вѣковъ, которому придаютъ великое значеніе и который былъ, безъ сомнѣнія, человѣкъ весьма замѣчательный. Произведенія Рожера Бакона не только стоятъ далеко выше своего вѣка по тому знанію, которое ими обнаруживается, но и такъ не похожи на господствующее настроеніе тѣхъ временъ по тому высокому значенію, какое онъ даетъ опыту, и по взгляду его на будущій прогрессъ знанія, что трудно понять, какимъ образомъ подобный характеръ могъ существовать въ то время. Что многое изъ своего знанія онъ заимствовалъ отъ арабскихъ писателей, въ этомъ не можетъ быть сомнѣнія; потому что они были въ то время хранителями традиціоннаго знанія. Но чтобы онъ заимствовалъ у нихъ свою наклонность отвергать авторитетъ Аристотеля, настаивать на важности опыта и считать знаніе своего времени дѣтствомъ науки,—этому я не могу вѣрить, потому что я самъ не встрѣчалъ и не видѣлъ въ цитатахъ другихъ ни одного мѣста, гдѣ бы арабскій писатель выразилъ такую наклонность. Съ другой стороны, у европейскихъ писателей, у авторовъ Греціи и Рима, мы находимъ твердый здравый смыслъ, смѣлость и увѣренность мысли, которые наводятъ на подобныя стремленія. Мы уже видѣли, что Аристотель утверждаетъ, такъ положительно, какъ только можно выражать словами, что всякое знаніе должно основываться на на-

блюденіи, и что наука должна быть собираема изъ фактовъ посредствомъ индукціи. Мы видѣли, кромѣ того, что римскіе писатели, и въ особенности Сенека, съ энтузіастической увѣренностью говорятъ о тѣхъ успѣхахъ, которые наука должна совершить въ теченіе вѣковъ. Когда Рожеръ Баконъ говоритъ такимъ же языкомъ въ тринадцатомъ столѣтіи, такое сходство есть вѣроятно скорѣе слѣдствіе симпатіи характеровъ, чѣмъ прямое заимствованіе; но я не знаю ничего, что̀ бы доказывало какое-нибудь подобное отношеніе его къ арабскимъ писателямъ.

Въ послѣднее время не мало говорили о совпаденіи между его взглядами и взглядами его великаго позднѣйшаго тезки, Франсиса Бакона *). Сходство состоитъ главнымъ образомъ въ такихъ пунктахъ, какъ выше указанные; и мы не можемъ не признать, что многія выраженія брата францисканца напоминаютъ намъ великія мысли и высокія фразы философа канцлера. Насколько одинъ антиципировалъ методъ другаго, мы удобнѣе можемъ разсмотрѣть послѣ, когда будемъ говорить о томъ, въ чемъ состоитъ собственно характеръ и дѣйствіе сочиненій Франсиса Бакона **).

---

*) Hallam, *Middle Ages*, III, 549. Forster, *Mahomet. Unveiled* II, 313.

**) Въ «Философіи Индуктивныхъ Наукъ» я сдѣлалъ довольно обширный разборъ того способа, какимъ Рожеръ Баконъ говоритъ объ Искусствахъ и Наукахъ; я сравнилъ также его философію съ философіей Франсиса Бакона, и разсмотрѣлъ значеніе этого послѣдняго относительно прогресса Науки въ новѣйшее время. См. «Филос. Инд. Наукъ», кн. XII, главы 7 и 11. См. также прибавленіе, сдѣланное къ этому (3-му) изданію настоящей книги.

5. Архитектура Среднихъ Вѣковъ.—Но хотя мы принуждены такимъ образомъ не признать многихъ притязаній, выставленныхъ въ пользу научнаго характера среднихъ вѣковъ, есть два пункта, въ которыхъ, какъ я полагаю, мы можемъ дѣйствительно указать въ нихъ прогрессъ научныхъ идей и которые, поэтому, могутъ считаться приготовленіемъ къ періоду открытій. Я разумѣю практическую архитектуру среднихъ вѣковъ и ихъ трактаты объ архитектурѣ.

Въ одной изъ прежнихъ главъ этой книги, я старался объяснить, какъ неясность идей, сопровождавшая упадокъ Римской имперіи, обнаружилась въ формахъ тогдашней архитектуры, — въ томъ пренебреженіи, которое декоративная постройка выказываетъ къ необходимымъ механическимъ условіямъ опоры. Первоначальной схемой греческой орнаментальной архитектуры были горизонтальныя массы, лежащія на вертикальныхъ колоннахъ: когда Римляне ввели арку, то она была скрываема или играла второстепенную роль; и боковыя опоры, которыхъ она требовала, были доставляемы скрытно и искусственно замаскировывались. Но борьба между механической и декоративной постройкой *) окончилась полнымъ разложеніемъ

*) См. прекрасныя «Remarks on the Architecture of the Middle Ages» Виллиса, гл. II.

Со времени перваго изданія моей книги Виллисъ показалъ, что многое въ искусствѣ средневѣковыхъ каменьщиковъ (mason-craft) зависѣло отъ геометрическихъ методовъ, съ помощью которыхъ артисты выдѣлывали изъ кусковъ камня сложныя формы своей декоративной системы.

Общая неясность теоретическихъ понятій о предметахъ



классическаго стиля. Та несостоятельность и вычурность, примѣры которыхъ мы указывали прежде, были результатомъ и признакомъ паденія хорошей архитектуры. Элементы старой системы потеряли весь принципъ связи и всякое вниманіе къ правилу. Постройка зданій сдѣлалась не только однимъ искусствомъ, но даже ремесломъ, которымъ занимались мастера безъ умѣнья и безъ чувства къ реальной красотѣ.

Когда архитектура послѣ этого глубокаго упадка поднялась снова, въ двѣнадцатомъ и послѣдующихъ столѣтіяхъ, въ изящныхъ и прекрасныхъ формахъ готическаго стиля,—въ чемъ состояла тогда сущность происшедшей перемѣны, относительно прогресса науки? Она состояла въ слѣдующемъ:—въ умахъ людей ожила идея истинныхъ механическихъ отношеній въ зданіи, сколько было необходимо для цѣлей искусства и красоты, и хотя это есть вещь, весьма отличная отъ обладанія идеей какъ элементомъ умозрительной науки, это было однако настоящимъ подготовленіемъ къ прі-

---

механики, господствовавшая въ средніе вѣка, могла имѣть нѣсколько исключеній, особенно когда находились читатели для Архимеда. Боэтій перевелъ механическія сочиненія Архимеда на латинскій языкъ, какъ мы узнаемъ это изъ перечисленія его трудовъ другомъ его Кассіодоромъ (Variar. l. I, cap. 45): «Mechanicum etiam Archimedem latialem siculis reddidisti». Но слово Mechanicus употреблялось въ это время скорѣе для обозначенія человѣка искуснаго въ постройкѣ удивительныхъ машинъ, чѣмъ искуснаго въ ихъ философской теоріи. Письмо, изъ котораго приведена эта цитата, послано было королемъ Теодорихомъ къ Боэтію, чтобъ поторопить его прислать королю водяные часы.

обрѣтенію такой научной идеи. Понятіе опоры и прочности опять становится замѣтно въ декоративной постройкѣ, и дѣлается общимъ правиломъ въ формахъ зданія. Глазъ, который, желая найти красоту въ опредѣленныхъ и правильныхъ отношеніяхъ частей, удовлетворяется только тогда, когда находитъ, что тяжести имѣютъ должную опору *), былъ удовлетворенъ опять. Архитектура откинула свой варварскій характеръ: образовалась новая декоративная постройка, которая не противорѣчила и не господствовала надъ механической постройкой, но помогала и гармонировала ей. Всѣ орнаментальныя части подчинились требованіямъ главной цѣли. Каждая часть зданія, почти каждая мелкая подробность участвовали въ поддержкѣ тяжести; и при множествѣ подпоръ, помогавшихъ одна другой и подраздѣлявшихъ тяжесть, глазъ зрителя удовлетворялся прочностью постройки, несмотря на удивительную до странности легкость отдѣльныхъ формъ. Арка и сводъ, которые уже не закрывались больше несоотвѣтственной системой украшенія и получали благопріятныя условія въ болѣе цѣлесообразныхъ формахъ, находили себѣ границу только въ искусствѣ строителей. Все показывало, что люди, по крайней мѣрѣ практически, владѣли идеей механическаго давленія и опоры и примѣняли ее съ твердостью и со вкусомъ.

Обладаніе этой идеей, какъ принципомъ искусства,

---

*) Willis, p. 15—21. Во всемъ этомъ описаніи образованія готическаго стиля я пользовался удачными выраженіями Виллиса.



повело съ теченіемъ времени къ теоретическому развитію этой идеи, какъ основанія науки; и такимъ образомъ Архитектура приготовила путь Механикѣ. Но этотъ успѣхъ потребовалъ нѣсколькихъ столѣтій. Промежутокъ между удивительными каѳедралами Салисбёри, Амьена, Кёльна, и механическими трактатами Стевина обнимаетъ не меньше трехъ сотъ лѣтъ. Въ теченіе этого времени люди все болѣе приближались къ наукѣ; но между тѣмъ, и быть можетъ съ самаго начала этого промежутка, искусство начало упадать. Постройки пятнадцатаго вѣка, воздвигнутыя въ то время, когда принципы механической опоры были именно готовы выразиться въ общихъ положеніяхъ, представляютъ эти принципы съ гораздо меньшей силой, простотой и изяществомъ, чѣмъ представляютъ ихъ постройки тринадцаго вѣка. Дальше мы увидимъ, есть ли еще другіе примѣры въ подтвержденіе того распространеннаго мнѣнія, что образованіе Науки сопровождается обыкновенно упадкомъ Искусства.

Основной принципъ стиля готическихъ зданій состоялъ не только въ томъ, что тяжесть поддерживалась должнымъ образомъ, но и въ томъ, что эта поддержка была видима; и что эти механическія отношенія обнаруживались не только для большихъ массъ, но и для болѣе мелкихъ частей. Поэтому, мы не можемъ согласиться, чтобы начало или предвосхищеніе готическаго стиля заключалось въ томъ стилѣ, гдѣ этотъ принципъ не наблюдается. Ни въ одномъ изображеніи древнихъ арабскихъ построекъ я не вижу того распредѣленія тяжестей на опоры и той механической связи частей, которыя бы ставили ихъ выше характера вар-

варской архитектуры. Ихъ массы разбиты на безчисленное множество частей, безъ подчиненія и безъ отношенія другъ къ другу, но очевидно только по прихоти и изъ любви къ причудливому. «Въ постройкѣ мечетей, любимой уловкой Арабовъ было поддерживать огромныя и тяжелыя массы камня опорами изъ такихъ легкихъ столбовъ, что лежащія на нихъ массы, казалось, поддерживались на воздухѣ какой-то невидимой рукой» *). Такое удовольствіе смотрѣть на видимыя невозможности есть вещь, весьма свойственная людямъ; но оно скорѣе принадлежитъ, кажется, дѣтству, чѣмъ зрѣлости ума. Съ другой стороны удовольствіе созерцать вещи, сами по себѣ ясныя, стремленіе къ полному пониманію причины вещей, отличающія европейскій умъ, и составляютъ тотъ характеръ, который ведетъ къ наукѣ.

6. Трактаты объ Архитектурѣ. — Всякій, кто только наблюдалъ архитектуру, господствовавшую въ Англіи, Франціи и Германіи съ двѣнадцатаго до пятнадцатаго столѣтія, относительно ея красоты, гармоніи, внутренней состоятельности и равномѣрности, даже въ самыхъ мелкихъ частяхъ и самыхъ невидныхъ отношеніяхъ, не можетъ смотрѣть на нее иначе, какъ на замѣчательно связную и опредѣленную искусственную систему. И нельзя сомнѣваться въ томъ, что эта система выполнялась классомъ художниковъ, образовавшихся трудолюбивымъ изученіемъ и практикой, и взаимными сношеніями. Были несомнѣнно корпораціи мастеровъ и учениковъ, была дисциплина, преданія,

*) Mahometanism Unv. II, 255.



правила искусства. Я не буду изслѣдовать здѣсь, какъ эти ассоціаціи художниковъ распространились по Европѣ, и даетъ ли намъ исторія возможность составить себѣ опредѣленное понятіе объ нихъ. Но существованіе курса обученія и собранія практическихъ правилъ доказывается безспорно великимъ рядомъ европейскихъ каѳедраловъ и церквей, почти тожественныхъ по своему общему плану и своимъ частнымъ подробностямъ. Представляется поэтому вопросъ: были ли гдѣ-нибудь записаны эти правила и эта система обученія? Можемъ ли мы привести и такія доказательства того прогресса научной идеи, выраженіе котораго мы видимъ въ этихъ зданіяхъ?

Неудивительно, что въ теченіе наиболѣе цвѣтущаго и сильнаго періода средневѣковаго искусства мы не находимъ ни одного правила этого искусства, записаннаго въ книгѣ. Во всѣ вѣка и во всѣхъ странахъ искусство изучалось и передавалось практикой и живымъ преданьемъ, а не книгой. Только въ наше время мы привыкаемъ переносить въ книгу все, что мы желаемъ сохранить и передать другимъ. И даже въ наше время большая часть искусствъ изучаются гораздо больше на практикѣ и посредствомъ сношеній съ практиками, чѣмъ посредствомъ чтенія. Такъ бываетъ не только въ Мануфактурахъ и Ремеслахъ, но и въ Изящныхъ Искусствахъ, въ Инженерномъ искусствѣ и даже въ той самой Архитектурѣ, о которой мы теперь говоримъ.

Итакъ, неудивительно, что мы не имѣемъ трактатовъ объ Архитектурѣ изъ великаго періода мастеровъ готическаго стиля;—или что для этихъ людей нужно

было какое-нибудь другое возбужденіе и какой-нибудь другой поводъ, кромѣ обладанія ихъ практическимъ умѣньемъ, чтобы побудить ихъ къ литературной передачѣ правилъ искусства, которыми они такъ хорошо пользовались на дѣлѣ;—или что, когда они писали о подобныхъ предметахъ, то, вмѣсто того, чтобы сообщать свои здравые практическіе принципы, они довольствовались, кажется, только тѣмъ, что повторяли тѣ пустыя понятія и умозрѣнія, которыя обращались въ тогдашнемъ литературномъ мірѣ.

Такъ, кажется, дѣйствительно и было. Самые ранніе трактаты объ Архитектурѣ являются передъ нами въ той формѣ, какую внушалъ комментаторскій духъ среднихъ вѣковъ. Это—Переводы Витрувія, съ Примѣчаніями. Въ нѣкоторыхъ изъ нихъ, и особенно въ переводѣ Чезаре Чезаріано, изданномъ въ Комо, въ 1521 г., весьма любопытно видѣть, какимъ образомъ привычка вѣрить, что древніе необходимо должны быть ихъ учителями во всѣхъ областяхъ литературы, приводила этихъ писателей къ тому, что они подчиняли подробности своей собственной архитектуры правиламъ римскаго писателя. Такъ, напримѣръ, готическія стрѣлы, карнизы и другія подробности сравниваются съ такими архитектурными предметами, которые принадлежатъ будто-бы римскому стилю, но которые на дѣлѣ составляютъ образчики той смѣшанной манеры, которая называется у Итальянцевъ стилемъ Cinque Cento, у Французовъ Renaissance, у Англичанъ Елизаветинскимъ. Но кромѣ предразсудковъ и ложно понимаемой учености, мѣшавшихъ развитію реальныхъ архитектурныхъ ученій, въ этихъ старыхъ сочине-

ніяхъ объ архитектурѣ является и другая характеристическая черта среднихъ вѣковъ,—ихъ мистицизмъ. Размѣры и положенія разныхъ частей зданія и ихъ подробностей опредѣляются сложенными треугольниками, квадратами, кругами и другими фигурами: и этимъ геометрическимъ фигурамъ придается много таинственныхъ значеній. Такимъ образомъ въ книгѣ Чезаріано представленъ планъ и фронтонъ Миланскаго собора, связанный и подраздѣленный различными равносторонними треугольниками; и въ той серьёзности, съ которой авторъ указываетъ эти отношенія, легко видѣть признакъ фантастическаго и мистическаго склада его мыслей *).

Такимъ образомъ ложная эрудиція и мистицизмъ занимаютъ здѣсь мѣсто того развитія архитектурныхъ принциповъ среднихъ вѣковъ, которое было бы для насъ такъ любопытно. Впрочемъ, эти произведенія все-таки не лишены своего значенія. Въ самомъ дѣлѣ, многія искусства процвѣтаютъ, кажется, вовсе не хуже отъ того, что они понимаются нѣсколько мистическимъ образомъ; и легко можетъ быть, что отношенія геоме-

*) Этотъ планъ, помѣщенный на л. 14, онъ называетъ «Iconographia Fundamenti sacrae Aedis baricephalae, Germanico more, à Trigono ac Pariquadrato perstructa, uti etiam ea quae nunc Milani videtur».

Книга Чезаріано была переведена на нѣмецкій языкъ Гвальтеромъ Ривіусомъ и издана въ Нюрнбергѣ, 1548, подъ заглавіемъ Vitruvius Teutsch, съ копіями итальянскихъ чертежей. Авторъ одной статьи въ Wiener Jahrbücher (Oct.—Dec. 1821) утверждалъ, на основаніи чертежей въ книгѣ Ривіуса, что готическая архитектура имѣла свое начало въ Германіи, а не въ Англіи.



трическихъ фигуръ, объясняемыя такъ фантастически, могутъ дѣйствительно заключать въ себѣ принципы красоты или прочности. Но независимо отъ этого, мы находимъ, въ лучшихъ произведеніяхъ архитекторовъ всѣхъ временъ (включая сюда и инженеровъ), доказательство, что они яснѣе другихъ людей ихъ времени понимали идею механическаго давленія, хотя эта идея не всегда являлась развитой въ научной формѣ. Это остается вѣрно и для нашего времени, и оба эти искусства не могли бы выполняться такъ успѣшно, еслибы этого не было. Поэтому сочиненія архитекторовъ и инженеровъ среднихъ вѣковъ могутъ составлять приготовленіе къ трудамъ о научной механикѣ. Витрувій, въ своей «Архитектурѣ», и Юлій Фронтинъ, писавшій при Веспасіанѣ «О Водопроводахъ», которыми онъ завѣдывалъ, передали намъ главное изъ того, что мы знаемъ о практической механикѣ и гидравликѣ у Римлянъ. Въ новѣйшія времена рядъ подобныхъ писателей продолжается снова. Старые писатели объ архитектурѣ были вмѣстѣ съ тѣмъ и писателями объ инженерномъ искусствѣ, и часто о гидростатикѣ: такъ Леонардо да-Винчи писалъ о равновѣсіи воды. Такимъ образомъ мы доходимъ до Стевина изъ Брюгге, который былъ инженеромъ принца Морица Нассау и инспекторомъ плотинъ въ Голландіи, и въ сочиненіи котораго о пріемахъ его искусства находится первое ясное установленіе научныхъ принциповъ гидростатики, сдѣланное въ новѣйшія времена.

Объяснивъ такимъ образомъ и препятствія и ожиданія, которыя представляли средніе вѣка для прогресса науки, я перейду теперь къ самой исторіи этого

прогресса, когда онъ начался вновь послѣ своего перерыва.

(3-е изд.) Ѳома Аквинатъ. — Кромѣ упомянутой нами «Summa Theologiae» Ѳома Аквинатъ написалъ Комментарій на Физику Аристотеля: «Commentaria in Aristotelis Libros Physicorum» (Венец. 1492). Это сочиненіе конечно не имѣетъ научнаго значенія, и комментарій состоитъ изъ безплодной подстановки отвлеченныхъ выраженій, подобныхъ тѣмъ, какія составляютъ главную сущность текста въ физическихъ умозрѣніяхъ Аристотеля. Есть впрочемъ попытка дать болѣе техническую форму предложеніямъ и демонстраціямъ. Для образчика этого можно упомянуть, что въ кн. VI, гл. 2, мы имѣемъ демонстрацію, что когда тѣла двигаются, время и величина (т. е., описанное пространство) дѣлятся одинаково; со многими подобными предложеніями. Въ кн. VIII, мы имѣемъ такія предложенія (гл. 10): «Демонстрація, что конечный двигатель не можетъ ничего двигать въ безконечное время». Это объясняется чертежемъ, гдѣ изображены двѣ руки, двигающія цѣлую сферу, и одна рука, двигающая полусферу.

Этотъ способъ представлять силу на чертежахъ, объясняющихъ механическія разсужденія, посредствомъ человѣческихъ рукъ, толкающихъ, тянущихъ и т. п., употребляется въ элементарныхъ книгахъ до сихъ поръ. Эта книга есть вѣроятно первый примѣръ такихъ изображеній.

Рожеръ Баконъ.—Этотъ писатель, современникъ Ѳомы Аквината, представляетъ характеръ знанія, теоретическаго мышленія и понятій, столь отличный отъ господствующаго характера близкаго къ нему времени, что заслуживаетъ особеннаго вниманія; и я приведу здѣсь оцѣнку его, сдѣланную мной въ «Философіи Инд. Наукъ». Я дѣлаю это тѣмъ охотнѣе, что считаю существованіе такого произведенія, какъ Opus Majus, въ томъ періодѣ, проблемой и до сихъ поръ.

«Рожеръ Баконъ родился въ 1214 г. близъ Ильчестера, въ графствѣ Сомерсетскомъ, и происходилъ изъ стараго рода. Въ молодости онъ былъ студентомъ въ Оксфордѣ и оказалъ необыкновенные успѣхи во всѣхъ отрасляхъ учености. Затѣмъ онъ отправился въ Парижъ, по обычаю тогдашнихъ ученыхъ Англичанъ, и получилъ здѣсь степень доктора теологіи. По убѣжденію епископа Линкольнскаго, Роберта Гростета, онъ вступилъ во францисканское братство въ Оксфордѣ, и съ необыкновенной ревностью предался ученымъ занятіямъ. Его братья-монахи называли его Doctor Mirabilis. Мы знаемъ и изъ его собственныхъ сочиненій и изъ разсказовъ о немъ, что онъ обладалъ глубокими познаніями во всѣхъ наукахъ того времени, которыя можно было узнать изъ книгъ, и что онъ сдѣлалъ много замѣчательныхъ успѣховъ посредствомъ собственныхъ трудовъ и опытовъ. Онъ зналъ арабскій и другіе употребительные языки того времени. Въ заглавіи его сочиненій мы находимъ весь рядъ извѣстной тогда науки и философіи, Математику и Механику, Оптику, Астрономію, Географію, Хронологію, Химію, Магію, Музыку, Медицину, Грамматику, Логику, Ме-

тафизику, Этику и Теологію; и судя по тѣмъ, которыя изданы, эти произведенія исполнены здраваго и точнаго знанія. Предполагаютъ, и съ достаточными основаніями, что онъ открылъ, или же отчасти зналъ многія изъ замѣчательнѣйшихъ изобрѣтеній, которыя стали извѣстны вообще вскорѣ послѣ него; какъ напримѣръ порохъ, увеличительныя и зажигательныя стекла, телескопы, часы, исправленіе календаря и объясненіе радуги.

«Владѣя, такимъ образомъ, въ пріобрѣтеніяхъ и въ характерѣ своего ума, изобильными примѣрами свойствъ знанія и процесса изобрѣтенія, Рожеръ Баконъ чувствовалъ вмѣстѣ съ тѣмъ глубокій интересъ къ развитію и прогрессу науки, духъ изслѣдованія относительно причинъ, производившихъ ея успѣхи или мѣшавшихъ имъ, и пламенную надежду и увѣренность въ ея будущихъ судьбахъ; и эти чувства побуждали его достойнымъ и умнымъ образомъ размышлять о Преобразованіи Метода въ философскомъ мышленіи. Рукописи его сочиненій существовали въ теченіе около шести сотъ лѣтъ во многихъ библіотекахъ Европы, и особенно въ библіотекахъ англійскихъ; и въ теченіе очень долгаго періода изъ нихъ были извѣстны только весьма немногія части, и это оставляло характеръ и достоинства автора въ какомъ-то таинственномъ мракѣ. Впрочемъ, около ста лѣтъ тому назадъ, д-ръ С. Джеббъ издалъ его «Opus Majus», главнымъ образомъ по рукописи библіотеки Дублинскаго Trinity College; и это изданіе заключало въ себѣ большую часть или всѣ отдѣльныя сочиненія, которыя были до того времени извѣстны публикѣ, вмѣстѣ съ

другими, еще болѣе оригинальными и характеристичными. Такимъ образомъ мы имѣемъ возможность судить о знаніяхъ и понятіяхъ Бакона, и эти знанія и понятія весьма достойны нашего вниманія.

«Opus Majus» адресовано къ папѣ Клименту IV, котораго Баконъ зналъ въ то время, когда онъ былъ легатомъ въ Англіи какъ кардиналъ-епископъ Сабинскій, и который удивлялся дарованіямъ монаха и сожалѣлъ о тѣхъ преслѣдованіяхъ, которымъ тотъ подвергался. Когда Климентъ вступилъ на папскій престолъ, Баконъ послалъ ему этотъ отчетъ о своихъ трудахъ и взглядахъ, вслѣдствіе настоятельной его просьбы. Кромѣ этого Opus Majus, Баконъ написалъ два другія сочиненія, Opus Minus и Opus Tertium, которыя также были посланы къ папѣ, какъ говоритъ авторъ *), «по причинѣ опасныхъ дорогъ и возможной потери сочиненія». Эти сочиненія остаются еще неизданными и существуютъ въ рукописяхъ въ Коттоніанской и другихъ библіотекахъ.

«Opus Majus» есть произведеніе, одинаково удивительное и по своему общему плану, и по спеціальнымъ трактатамъ, выполняющимъ подробности этого плана. Высказанная цѣль книги—внушить необходимость преобразованія въ методѣ философскаго мышленія, указать причины, почему знаніе не имѣло большихъ успѣховъ, привлечь вниманіе къ источникамъ

---

*) Fratris Rogeri Bacon Ordinis Minorum Opus Majus ad Clementem Quartum, Pontificem Romanum, ex MS. Codice Dubliniensi cum aliis quibusdam collato nunc primum edidit S. Jebb. M. D. Londini, 1733.

**) Opus Majus, Praef.

знанія, которые по невѣжеству были оставлены въ пренебреженіи, открыть другіе источники, остававшіеся до тѣхъ поръ почти нетронутыми, и одушевить людей къ этому предпріятію перспективой тѣхъ обширныхъ выгодъ, которыя оно представляло. Въ развитіи этого плана, всѣ основныя части науки изложены въ самой полной формѣ, какую онѣ имѣли въ то время; и въ нѣкоторыхъ главнѣйшихъ отрасляхъ этой науки предложены весьма обширныя и поразительныя улучшенія. Еслибы даже это произведеніе и не имѣло никакой руководящей цѣли, оно было бы въ высшей степени замѣчательно какъ собраніе самаго положительнаго знанія и самыхъ здравыхъ умозрѣній этого времени; и еслибы даже оно не имѣло своихъ подробностей, оно было бы чрезвычайно замѣчательно по своимъ общимъ взглядамъ и цѣли. Въ то же время оно можетъ считаться за Энциклопедію и Novum Organon тринадцатаго столѣтія.

«Такъ какъ это произведеніе имѣетъ такую важность въ исторіи Индуктивной Философіи, то я приведу въ примѣчаніи обзоръ его подраздѣленій и содержанія *). Но я долженъ также ближайшимъ обра-

---

*) Содержаніе «Opus Majus» Рожера Бакона.

Часть I. О четырехъ причинахъ человѣческаго невѣжества:—Авторитетѣ, Обычаѣ, Народномъ Мнѣніи и Гордости мнимымъ знаніемъ.

Часть II. Объ источникѣ совершенной мудрости въ Св. Писаніи.

Часть III. О пользѣ Грамматики.

Часть IV. О пользѣ Математики.

(1) Необходимость Математики въ Человѣче-

вомъ указать способъ, которымъ высказаны здѣсь различные принципы, предполагаемые при реформѣ научнаго метода.

«Одинъ изъ первыхъ предметовъ, на которые надо обратить вниманіе для этой цѣли, есть сопротивленіе авторитету; на той степени философской исторіи, которой мы теперь занимаемся, это означаетъ сопротивленіе авторитету Аристотеля, какъ онъ принимался и истолковывался школьными докторами. Сочиненіе Бакона раздѣлено на шесть частей, и изъ этихъ частей Первая говоритъ о четырехъ всеобщихъ Причинахъ

скихъ Вещахъ (издано отдѣльно, подъ заглавіемъ Specula Mathematica).

(2) Необходимость Математики въ Божественныхъ Вещахъ.—1) Этимъ изученіемъ занимались святые люди. 2) Географія. 3) Хронологія. 4) Циклы: Золотое число и проч. 5) Естественныя Явленія, какъ Радуга. 6) Ариѳметика. 7) Музыка.

(3) Необходимость Математики въ Церковныхъ Вещахъ. — 1) Удостовѣреніе Вѣры. 2) Исправленіе Календаря.

(4) Необходимость Математики въ Государствѣ. — 1) О Климатахъ. 2) Гидрографія. 3) Географія. 4) Астрологія.

Часть V. О Перспективѣ (издано отдѣльно: Perspectiva).

(1) Органы зрѣнія.

(2) Зрѣніе по прямымъ линіямъ.

(3) Зрѣніе отраженное и преломленное.

(4) De multiplicatione specierum (о распространеніи впечатлѣній свѣта, теплоты и пр.)

Часть VI. Объ опытной (экспериментальной) наукѣ.

Человѣческаго Невѣжества (Op. Majus, p. 1). Причины, перечисленныя здѣсь, слѣдующія (Op. M., p. 2):—сила недостойнаго авторитета;—традиціонный обычай;—несовершенство недисциплинированныхъ чувствъ,—и расположеніе скрывать наше невѣжество и хвастаться нашимъ знаніемъ. Эти вліянія захватываютъ каждаго человѣка, проявляются въ каждомъ состояніи. Они препятствуютъ намъ получить самыя полезныя, обширныя и прекрасныя ученія мудрости, тайны всѣхъ наукъ и искусствъ. Затѣмъ онъ доказываетъ, основываясь на свидѣтельствахъ самихъ философовъ, что авторитетъ древности, и особенно авторитетъ Аристотеля, не непогрѣшимъ. «Мы видимъ, что ихъ книги полны сомнѣній, темноты и запутанностей. Они едва ли согласны другъ съ другомъ въ какомъ-нибудь пустомъ вопросѣ или неимѣющемъ значенія софизмѣ, или дѣйствіи науки, какъ одинъ человѣкъ бываетъ согласенъ съ другимъ въ практическихъ дѣйствіяхъ медицины, хирургіи и въ подобныхъ искусствахъ свѣтскихъ людей. Въ самомъ дѣлѣ», прибавляетъ онъ, «не только философы, но и святые впадали въ заблужденія, отъ которыхъ они потомъ отказывались» (Op. M., p. 100),—и онъ приводитъ примѣры этого у Августина, Іеронима и другихъ. Онъ даетъ прекрасный очеркъ прогресса философіи отъ Іонійской школы до Аристотеля, о которомъ онъ отзывается съ большими похвалами. «Но все-таки», прибавляютъ онъ, «тѣ, которые явились послѣ него, исправили его въ нѣкоторыхъ вещахъ и прибавили многое къ его произведеніямъ, и будутъ прибавлять до самаго конца міра» (ibid. p. 36). Теперь, замѣчаетъ онъ, Аристотеля на-

зываютъ Философомъ по преимуществу (autonomatice), и «все-таки было время, когда его философія молчала и была оставлена безъ вниманія, или по рѣдкости копій его сочиненій, или по ихъ трудности, или отъ зависти; до тѣхъ поръ, когда послѣ временъ Магомета, Авиценна и Аверроэсъ, и другіе, вызвали его философію въ полный свѣтъ истолкованія. И хотя Логика и нѣкоторыя другія сочиненія были переведены съ греческаго языка Боэтіемъ, но философія Аристотеля въ первый разъ получила быстрый успѣхъ между Латинами во времена Михаила Скота, который, въ 1230 г., принесъ съ собой части книгъ Аристотеля объ Естественной Философіи и Математикѣ. Но переведена только небольшая часть сочиненій этого писателя, и еще меньшая часть находится въ рукахъ обыкновенныхъ студентовъ.» Далѣе, въ третьей части Opus Majus, представляющей разсужденіе о языкѣ, онъ прибавляетъ, что ходящіе по рукамъ переводы его сочиненій дурны и несовершенны (p. 46). При такихъ взглядахъ, онъ выражается нѣсколько раздражительно объ этихъ сочиненіяхъ: «Еслибы у меня была власть надъ сочиненіями Аристотеля», говоритъ онъ, «я бы сжегъ

---

* См. предисловіе къ изданію Джебба. Впрочемъ, приведенныя мѣста не принадлежатъ къ Opus Majus, а (повидимому) извлечены изъ Opus Minus (MS. Cott. Tib. c. 5). «Si haberem potestatatem supra libros Aristotelis, ego facerem omnes cremari; quia non est nisi temporis amissio studere in illis, et causa erroris, et multiplicatio ignorantiae ultra id quod valeat explicari..... Vulgus studentum cum capitibus suis non habet unde excitetur ad aliquid dignum, et ideo languet et asininat circa male translata, et tempus et studium amittit in omnibus et expensas».

ихъ всѣ; потому что изучать ихъ есть только потеря времени, и рядъ заблужденій; и умноженіе невѣжества, какого нельзя и представить». «У обыкновенныхъ людей, занимающихся имъ, нѣтъ въ головахъ ни одной мысли, которая бы побуждала ихъ къ какому-нибудь дѣльному занятію; и потому они скучаютъ и дѣлаютъ изъ себя ословъ, корпѣя надъ дурными переводами, и теряютъ свое время, хлопоты и деньги».

«Средства, которыя онъ рекомендуетъ противъ этихъ золъ, суть, во первыхъ, изученіе той единственно совершенной мудрости, какая находится въ св. Писаніи (ч. II); во вторыхъ, изученіе математики и употребленіе опытовъ (ч. IV, V и VI). Съ помощью этихъ методовъ Баконъ предсказываетъ самый блестящій прогрессъ для человѣческаго знанія. Онъ возобновляетъ тѣ же надежды и увѣренность, которыя мы указывали прежде какъ особенную черту римскихъ писателей; и приводитъ нѣкоторыя мѣста изъ Сенеки, гдѣ мы указывали примѣръ этого; увѣренность,—что попытки наукъ были сначала грубы и несовершенны, и потомъ улучшились;—что придетъ день, когда неизвѣстное теперь будетъ разъяснено прогрессомъ времени и долгими трудами;—что одного вѣка не достанетъ для такихъ обширныхъ и разнообразныхъ изслѣдованій;—что люди будущихъ временъ будутъ знать многое, что̀ неизвѣстно намъ,—и что придетъ время, когда потомство будетъ удивляться, какъ мы не видѣли того, что̀ было такъ ясно. Самъ Баконъ прибавляетъ свои ожиданія, болѣе соотвѣтствующія духу его времени. «Мы видѣли», говоритъ онъ въ концѣ со-

чиненія, «какъ Аристотель, средствами, которымъ научаетъ мудрость, могъ дать Александру владычество надъ міромъ. И церковь должна была бы взять это въ соображеніе противъ невѣрныхъ и мятежниковъ, потому что можно было бы сберечь христіанскую кровь, и особенно по причинѣ смутъ, какія должны произойти въ дни Антихриста, и которыя легко можно было бы предотвратить, еслибы прелаты и князья поощряли изученіе наукъ и содѣйствовали изысканію тайнъ природы и искусства».

«Нелишнее замѣтить здѣсь, что эта вѣра въ предстоящій прогрессъ науки не связывается ни съ какой преувеличенной вѣрой въ безграничную и независимую силу человѣческаго ума. Напротивъ, одинъ изъ уроковъ, какіе извлекаетъ Баконъ изъ тогдашняго состоянія и будущихъ ожиданій знанія, есть обязанность вѣры и смиренія. «Тому», говоритъ онъ, «кто отрицаетъ истину вѣры, будучи неспособенъ понять ее, я предложу въ отвѣтъ ходъ природы и видѣнные нами примѣры его» (Op. M., p. 476). И, показавъ нѣсколько примѣровъ, онъ прибавляетъ: «Это, и подобное, должно бы подѣйствовать на людей и побудить ихъ къ принятію божественныхъ истинъ. Потому что, если въ самыхъ низкихъ предметахъ творенія находятся истины, передъ которыми внутренняя гордость человѣка должна склониться и вѣрить, хотя и не можетъ понимать ихъ, то насколько больше человѣкъ долженъ смирить свой умъ передъ славными истинами Бога!» Прежде онъ говорилъ: «Человѣкъ въ этой жизни неспособенъ къ совершенной мудрости; ему трудно возвышаться къ совершенству, и

легко скатываться внизъ къ заблужденіямъ и суетности: пусть же онъ не хвастается своей мудростью и не превозноситъ своего знанія. То, что онъ знаетъ, мало и ничтожно въ сравненіи съ тѣмъ, во что онъ вѣритъ безъ знанія; и еще меньше въ сравненіи съ тѣмъ, чего онъ не знаетъ. Тотъ безуменъ, кто высоко думаетъ о своей мудрости; еще больше безуменъ тотъ, кто выставляетъ эту мудрость какъ нѣчто удивительное». Какъ другую причину для смиренія онъ прибавляетъ то, какъ онъ доказалъ на опытѣ, что онъ могъ въ одинъ годъ обучить одного бѣднаго мальчика всей сущности того, что самый прилежный человѣкъ могъ пріобрѣсти въ сорокъ лѣтъ трудолюбивыхъ и дорого стоившихъ занятій.

«Чтобы сообщить нѣкоторыя подробности о взглядахъ Рожера Бакона на Преобразованіе Научнаго Изслѣдованія, мы можемъ замѣтить, что дѣлая изъ Математики и Опыта два великіе предмета рекомендуемаго имъ метода, онъ направилъ свое улучшеніе на двѣ существенныя части всякаго знанія, на Идеи и Факты, и такимъ образомъ пошелъ тѣмъ путемъ, который могла бы внушить самая просвѣщенная философія. Онъ не настаивалъ исключительно на опытѣ, съ сравнительнымъ пренебреженіемъ къ существующимъ математическимъ наукамъ и представленіямъ,— ошибка, которую есть нѣкоторое основаніе приписать его великому соименнику и преемнику Франсису Бакону: съ другой стороны онъ вовсе не довольствовался однимъ протестомъ противъ школьнаго авторитета и неопредѣленнымъ требованіемъ перемѣны,—какъ этимъ почти и ограничивалось все то, что дѣлали люди, яв-

лявшіеся реформаторами въ это промежуточное время. Рожеръ Баконъ постоянно сохраняетъ свою дорогу между двумя полюсами человѣческаго знанія, чтó, какъ мы видѣли, вовсе не легко. «Есть два способа знанія», говоритъ онъ *): «посредствомъ аргументовъ и посредствомъ опыта. Аргументъ рѣшаетъ вопросъ; но онъ не даетъ намъ увѣренности въ истинѣ, или не даетъ намъ успокоиваться въ ея созерцаніи, если только эта истина не открывается и опытомъ». Трудно выразить болѣе рѣшительнымъ образомъ ту угаданную имъ связь точныхъ представленій съ опредѣленными фактами, которая, какъ мы объясняли, производитъ реальное знаніе.

«Одинъ обширный отдѣлъ въ Opus Majus говоритъ «О пользѣ Математики», гдѣ эта польза доказывается длиннымъ перечисленіемъ существующихъ отраслей знанія, какъ Хронологія, Географія, Календарь и (въ особенной части) Оптика. Въ одной главѣ (Op. M. p. 60) доказывается, что математики требуетъ всякая наука. И аргументы, которыми доказывается здѣсь это ученіе, показываютъ чрезвычайно вѣрную оцѣнку роли математики въ наукѣ. Эти аргументы слѣдующіе:—Что другія науки пользуются примѣрами, взятыми изъ математики, какъ самыми очевидными;—что математическое знаніе какъ будто врождено намъ,

---

*) Op. M. p. 445; см. также стр. 448. «Scientiae aliae sciunt sua principia invenire per experimenta, sed conclusiones per argumenta facta ex principiis inventis. Si vero debeant habere experientiam conclusionum suarum) particularem et completam, tunc oportet quod habeant per adjutorium istius scientiae nobilis (experimentalis)».



причемъ онъ ссылается на извѣстный діалогъ Платона, приводимый Цицерономъ;—что эта наука, будучи самой легкой, представляетъ лучшее введеніе къ болѣе труднымъ наукамъ;—что въ математикѣ вещи, извѣстныя намъ, тождественны съ вещами, извѣстными природѣ;—что мы можемъ совершенно избѣжать здѣсь сомнѣнія и заблужденія, и получить несомнѣнность и истину;—что математика предшествуетъ другимъ наукамъ въ природѣ, потому что она изучаетъ количество, которое воспринимается интуитивно (intuitu intellectus). «Кромѣ того», прибавляетъ онъ (ib., p. 64), «находились знаменитые люди, какъ Робертъ, епископъ Линкольнскій, и братъ Адамъ Марчманъ (de Marisco), и многіе другіе, которые при помощи математики могли объяснять причины вещей; какъ можно видѣть это въ сочиненіяхъ этихъ людей, напримѣръ о Радугѣ и о Кометахъ, о происхожденіи теплоты, о климатахъ и о небесныхъ тѣлахъ».

«Но наиболѣе замѣчательный отдѣлъ Opus Majus есть безъ сомнѣнія шестая и послѣдняя часть, подъ заглавіемъ «De Scientia experimentali». Въ самомъ дѣлѣ, изумительно встрѣтить въ тринадцатомъ столѣтіи писателя, который не только признаетъ опытъ источникомъ знанія, но настойчиво выставляетъ его требованія, какъ нѣчто гораздо болѣе важное, чѣмъ люди тогда понимали, доказывая важное значеніе этого опыта поразительными и вѣрными примѣрами, и говоря объ его авторитетѣ съ такимъ достоинствомъ языка, которое звучитъ какъ приготовленіе къ Баконовымъ сентенціямъ, высказаннымъ почти четыреста лѣтъ спустя. Но именно этимъ характеромъ и отличается

то, что мы находимъ у Рожера Бакона *). «Экспериментальная наука, единственная госпожа умозрительныхъ наукъ, имѣетъ три великія Прерогативы между другими частями знанія: Первая, что она повѣряетъ опытомъ самыя благородныя заключенія всѣхъ другихъ наукъ. Вторая, что относительно понятій, разсматриваемыхъ другими науками, она открываетъ величественныя истины, достигнуть которыхъ эти науки сами по себѣ не имѣютъ никакой возможности. Третье достоинство ея то, что она собственной силой и безъ отношенія къ другимъ наукамъ изслѣдуетъ тайны природы».

«Баконъ приводитъ весьма любопытные примѣры этихъ «Прерогативъ», представляющіе, вмѣстѣ съ нѣкоторыми ошибками и легковѣріемъ, здравыя и ясныя понятія о вещахъ. Его основной примѣръ для первой Прерогативы есть Радуга, причина которой, объясняемая Аристотелемъ, подтверждается опытомъ съ такимъ искусствомъ, которое по-истинѣ удивительно для насъ даже и теперь. Примѣровъ второй Прерогативы приведено три: — во первыхъ, умѣнье сдѣлать искусственную сферу, которая двигалась бы съ небомъ естественными вліяніями, — что, по увѣреніямъ Бакона, можетъ быть сдѣлано, хотя сама астрономія сдѣлать этого не можетъ, — «et tunc», говоритъ онъ, «thesaurum unius regis valeret hoc instrumentum»; во вто-

*) «Veritates magnificas in terminis aliarum scientiarum in quas per nullam viam possunt illae scientiae, haec sola scientiarum domina speculativarum, potest dare». *Op. M.* p. 465



рыхъ, искусство продолжить жизнь, которому опытъ можетъ научить, хотя медицина не имѣетъ никакихъ средствъ содѣйствовать этому, кромѣ діэты *); въ третьихъ, искусство дѣлать золото лучше чѣмъ настоящее золото, чего не можетъ сдѣлать алхимія. Третья Прерогатива экспериментальной науки, искусства независимыя отъ существующихъ наукъ, объясняется многими любопытными примѣрами, изъ которыхъ многіе взяты изъ фантастическихъ преданій. Такъ говорится здѣсь, что характеръ народа можно измѣнить, измѣнивъ воздухъ (Op. M. p. 473). Дѣло, кажется, въ томъ, что Александръ Македонскій спрашивалъ Аристотеля, не долженъ ли онъ искоренить нѣкоторыхъ открытыхъ имъ народовъ, которые оказались неисправимо варварскими; на что философъ отвѣчалъ: «Если ты можешь измѣнить ихъ воздухъ, то оставь ихъ жить; если нѣтъ, то предай ихъ смерти». Въ этой части высказывается мысль, что огненныя забавы, которыя дѣлаютъ дѣти изъ селитры, могутъ повести къ изобрѣтенію страшнаго военнаго оружія.

«Невозможно конечно ожидать, чтобы Рожеръ Ба-

*) Одинъ изъ ингредіентовъ упоминаемаго здѣсь препарата есть мясо дракона, которое, какъ предполагается, употребляется въ пищу Эѳіопами. Способъ приготовленія этой пищи очень занимателенъ. «Когда есть хорошіе драконы, то они извѣстными имъ способами выводятъ ихъ изъ пещеръ, имѣя на готовѣ узды и сѣдла, садятся на нихъ верхомъ и заставляютъ сильно летать по воздуху, чтобы уменьшить жесткость и грубость ихъ мяса, какъ это дѣлается на охотѣ за кабанами, и какъ дѣлаютъ тоже съ быками, передъ тѣмъ какъ убивать ихъ для приготовленія пищи». *Op. M.* p. 470.



конъ, въ такое время, когда экспериментальная наука почти не существовала, могъ дать какія-нибудь правила для открытія истины посредствомъ опыта. Но нельзя желать лучшаго примѣра для метода подобнаго изслѣдованія, какъ его изслѣдованіе о причинѣ Радуги. Ни Аристотель, ни Авиценна, ни Сенека, говоритъ онъ, не дали намъ никакого яснаго знанія объ этомъ предметѣ; но экспериментальная наука можетъ дать намъ такое знаніе. Пусть экспериментаторъ (experimentator) разсмотритъ случаи, гдѣ онъ находитъ тѣ же цвѣта, какъ напр. въ шестиугольныхъ кристаллахъ Ирландіи и Индіи; посмотрѣвъ въ нихъ, онъ увидитъ цвѣта, подобные цвѣтамъ радуги. Многіе думаютъ, что это происходитъ отъ какой-нибудь особенной силы этихъ камней и ихъ шестигранной фигуры; но пусть экспериментаторъ идетъ дальше, и онъ найдетъ тоже самое въ другихъ прозрачныхъ камняхъ, какъ въ темныхъ, такъ и въ свѣтлыхъ. Онъ найдетъ опять то же дѣйствіе и въ другихъ формахъ, кромѣ шестигранныхъ, если онѣ имѣютъ на поверхности бороздки, какъ ирландскій кристаллъ. Пусть онъ обратитъ также вниманіе на то, что тѣ же цвѣта онъ видитъ въ капляхъ, падающихъ съ веселъ при солнечномъ свѣтѣ,—и въ брызгахъ, летящихъ съ колеса водяной мельницы, — и въ капляхъ росы, лежащихъ на травѣ въ лѣтнее утро,—или если человѣкъ беретъ въ ротъ воду и брызжетъ ее противъ солнечнаго луча,—или если въ масляной лампѣ, висящей на воздухѣ, лучи падаютъ въ извѣстныхъ положеніяхъ на поверхность масла;—и эти цвѣта производятся еще многими другими способами. Мы имѣемъ здѣсь цѣлое

собраніе случаевъ, которые почти всѣ представляютъ примѣры того же свойства, какъ разсматриваемое явленіе; и впослѣдствіи цвѣта радуги были дѣйствительно объяснены съ помощью принципа, выведеннаго индукціей изъ этихъ фактовъ.

«Относительно формы и другихъ обстоятельствъ дуги онъ еще болѣе точенъ. Онъ предлагаетъ намъ измѣрить высоту дуги и солнца, чтобы показать, что центръ дуги совершенно противоположенъ солнцу. Онъ объясняетъ круговую форму радуги, ея независимость отъ формы облаковъ, ея движеніе, когда движемся мы сами, ея убѣганіе отъ насъ, когда мы идемъ къ ней,— тѣмъ, что она состоитъ изъ отраженій отъ огромнаго количества мелкихъ капель. Правда, онъ не указываетъ пути лучей въ каплѣ и не опредѣляетъ точной величины дуги; но онъ приближается къ послѣднимъ чертамъ этого объясненія, и долженъ быть признанъ изыскателемъ, представившимъ самый счастливый примѣръ экспериментальнаго изслѣдованія природы въ такое время, когда подобные примѣры были чрезвычайно рѣдки. Въ этомъ отношеніи онъ былъ счастливѣе Франсиса Бакона, какъ мы увидимъ это дальше.

«Мы знаемъ очень мало біографію Рожера Бакона, но имѣемъ всѣ основанія думать, что его вліяніе на свой вѣкъ было не велико. Его подозрѣвали въ магіи и говорятъ, что вслѣдствіе этого обвиненія онъ былъ посаженъ въ тюрьму. Въ своей книгѣ онъ говоритъ объ Астрологіи, какъ наукѣ, весьма заслуживающей изученія. «Но» говоритъ онъ, «теологи и декретисты, не будучи учены подобнымъ вещамъ, и видя, что посредствомъ ихъ можетъ быть сдѣлано и дурное, какъ и хорошее, пре-

небрегаютъ этими вещами и пугаются ихъ, и относятъ ихъ къ числу магическихъ искусствъ». Мы уже видѣли, что въ то самое время, когда Баконъ возвышалъ такимъ образомъ свой голосъ противъ обыкновенія идти слѣпо за авторитетомъ и искать всей науки въ Аристотелѣ, Ѳома Аквинатъ трудился надъ тѣмъ, чтобы обработать ученія Аристотеля въ ту прочную форму, въ которой они сдѣлались великой помѣхой для прогресса знанія. Казалось бы, въ самомъ дѣлѣ, что въ это время шла какъ будто борьба между прогрессивной и неподвижной силами человѣческаго ума. Самъ Баконъ говоритъ *): «Никогда не обнаруживалось такъ много мудрости и никогда не было столько изученія въ столькихъ факультетахъ, въ столькихъ областяхъ, какъ въ эти послѣднія сорокъ лѣтъ. Доктора распространились вездѣ, въ каждомъ замкѣ, въ каждомъ городкѣ, и особенно черезъ ученыхъ изъ двухъ орденовъ (онъ разумѣетъ Францисканцевъ и Доминиканцевъ, которые были почти единственными монашескими орденами **), какіе отличались учеными занятіями), чего не случалось до этихъ послѣднихъ сорока лѣтъ. И однако же никогда не было такъ много невѣжества, такъ много заблужденій». И въ той части своего сочиненія, которая относится къ Математикѣ, онъ говоритъ объ этой наукѣ (Op. M., p. 57), что это есть дверь и ключъ къ наукамъ, и что пренебреженіе этой наукой въ послѣднія тридцать или сорокъ

*) Эти слова цитируются у Джебба, въ предисловіи къ Op. Majus.

**) Mosheim, *Hist.* III, 161

лѣтъ совершенно разрушило ученыя занятія Латиновъ. Судя по этимъ указаніямъ, какая-то перемѣна, губительная для успѣховъ науки, должна была произойти около 1230 г., вскорѣ послѣ основанія Францисканскаго и Доминиканскаго орденовъ *). И мы несомнѣваемся, что принятіе этими двумя орденами Аристотелевой философіи, въ той формѣ, въ какой систематиризовалъ ее Doctor Angelicus, было однимъ изъ тѣхъ событій, которыя весьма много содѣйствовали отдаленію на три вѣка той реформы, какую настоятельно указывалъ Рожеръ Баконъ, какъ вопіющую потребность его собственнаго времени».

Любопытно замѣтить, что въ Opus Majus Рожера Бакона, какъ послѣ въ Novum Organon Франсиса Бакона, извѣстныя черты экспериментальнаго изслѣдованія выставляются на видъ какъ Praerogativae: хотя у перваго это выраженіе обозначаетъ превосходство экспериментальной науки вообще передъ школьной наукой, а у послѣдняго это выраженіе прилагается къ извѣстнымъ классамъ опытовъ, стоящимъ выше другихъ.

*) Тамъ же.



КНИГА V.

ИСТОРІЯ

ФОРМАЛЬНОЙ АСТРОНОМІИ

ПОСЛѢ ПЕРІОДА ЗАСТОЯ.

. . . Cyclopum educta caminis
Mœnia conspicio, atque adverso fornice portas.

. . . . . .

His demum exactis, perfecto munere Divæ,
Devenere locos lætos et amœna vireta
Fortunatorum nemorum sedesque beatas.
Largior hic campos æther et lumine vestit
Purpureo: solemque suum, sua sidera norunt.

VIRGIL. *Æn*. vi. 630.

ВВЕДЕНІЕ.

О Формальной и Физической Астрономіи.

Такимъ образомъ мы очертили вкратцѣ причины того почти совершеннаго пробѣла, который представляетъ исторія физической науки въ теченіе тысячи лѣтъ, отъ паденія Римской имперіи. Вмѣстѣ съ разрушеніемъ древнихъ формъ общества, разрушилась древняя энергія мысли, ясность идеи и твердость интеллектуальной дѣятельности. Этотъ умственный упадокъ произвелъ рабское удивленіе передъ геніемъ лучшихъ временъ и, слѣдовательно, духъ комментаторства: христіанство выставило притязаніе истины на управленіе міромъ, и этотъ принципъ, неправильно истолкованный и соединенный съ невѣжествомъ и рабствомъ того времени, породилъ схоластическій догматизмъ; и любовь къ умозрѣнію, не находя никакой безопасной и дозволенной дороги на прочной почвѣ, направилась въ область мистицизма.

Причины, производившія бездѣйствіе и слѣпоту періода застоя человѣческаго знанія, начали наконецъ

уступать передъ вліяніемъ принциповъ, стремившихся къ прогрессивному развитію. Неясность мысли, составлявшая основную черту въ упадкѣ здраваго знанія, была до нѣкоторой степени излечена постояннымъ изученіемъ Чистой Математики и Астрономіи, и успѣхами изобрѣтеній въ Искусствахъ, изобрѣтеній, которыя такъ способны вызывать и укрѣплять ясныя представленія объ отношеніяхъ естественныхъ явленій. Когда умы людей стали яснѣе, они стали и менѣе рабскими; пониманіе истинной природы отвлекло людей отъ препирательствъ о чужихъ мнѣніяхъ; когда они ясно увидѣли отношенія вещей, они перестали отдавать все свое вниманіе тому, что̀ говорилось объ этихъ вещахъ прежде; и такимъ образомъ, по мѣрѣ того какъ росла наука, духъ комментаторства терялъ свое господство. И когда люди поняли наконецъ, что̀ значитъ самимъ думать о предметахъ науки, они скоро возстали противъ права другихъ налагать на нихъ свои мнѣнія. Когда они отбросили свое слѣпое удивленіе передъ древними, они стали расположены также прекратить и свое пассивное повиновеніе древнимъ ученіямъ. Когда они перестали вдохновляться духомъ комментаторства, они перестали и подчиняться схоластическому догматизму школъ. Когда они почувствовали, что могутъ открывать истины, они почувствовали также убѣжденіе въ своемъ правѣ и возраставшей волѣ открывать эти истины.

Такимъ образомъ ожившая ясность идей, появившаяся съ возрожденіемъ наукъ, вступила въ борьбу съ умственнымъ и гражданскимъ авторитетомъ господствовавшихъ философскихъ школъ. Эта новая ясность

понятій обнаружилась прежде всего въ Астрономіи и воплотилась въ системѣ Коперника; но споръ пришелъ къ своему кризису не раньше какъ столѣтіе спустя, во времена Галилея и другихъ послѣдователей новаго ученія. Намъ предстоитъ теперь изобразить принципы этого ряда событій въ исторіи философіи.

Я не намѣреваюсь писать исторіи Астрономіи дальше того, что необходимо для изображенія тѣхъ общихъ принциповъ, по которымъ совершались развитіе и успѣхи науки; и потому я опускаю второстепенныя лица и событія, съ тѣмъ, чтобы выставить на видъ основныя черты великихъ перемѣнъ. И въ первомъ появленіи Коперниковой системы, на умы людей дѣйствовали два основные взгляда: разсмотрѣніе этой системы, какъ изображенія видимыхъ движеній вселенной, и разсмотрѣніе этой системы относительно ея причинъ; — формальная и физическая сторона Теоріи;—отношенія пространства и времени, и отношенія Силы и Матеріи. Эти двѣ стороны предмета сначала не были раздѣляемы ясно; вторая долго, темнымъ и неопредѣленнымъ образомъ смѣшивалась съ первой, не становясь отчетливымъ предметомъ вниманія; но наконецъ она была распутана и подверглась изслѣдованіямъ, соотвѣтствовавшимъ ея природѣ. Взгляды Коперника основывались главнымъ образомъ на формальныхъ условіяхъ вселенной, на отношеніяхъ пространства и времени; но Кеплеръ, Галилей и другіе, вслѣдствіе споровъ и другихъ причинъ, должны были обратить, все болѣе и болѣе возраставшее, вниманіе и на физическія отношенія небесныхъ тѣлъ; этимъ путемъ данъ былъ толчекъ изученію Механики

(ученія о Движеніи), которая сдѣлалась очень скоро важной и обширной наукой,—и послѣ недолгаго періода, открытія Кеплера, внушенныя неопредѣленной, но сильной вѣрой въ физическую связь частей вселенной, повели къ рѣшительнымъ и возвышеннымъ обобщеніямъ Ньютона.

Различеніе формальной и физической Астрономіи становится такимъ образомъ необходимо для яснаго изложенія тѣхъ споровъ, къ которымъ повело предложеніе новой системы, сдѣланное Коперникомъ. Но должно замѣтить, что, кромѣ этой великой перемѣны, Астрономія сдѣлала весьма большіе успѣхи на той же дорогѣ, какую мы уже изобразили, именно успѣхи въ опредѣленіи количествъ и законовъ небесныхъ движеній, въ томъ видѣ, какъ они представляемы были древними теоріями или могли быть представляемы при нѣкоторыхъ легкихъ видоизмѣненіяхъ этихъ теорій. Я говорю о новыхъ Неравенствахъ, новыхъ явленіяхъ, которыя открывали Коперникъ, Галилей и Тихо де-Браге. Такъ какъ, впрочемъ, они уже очень скоро отнесены были въ новую Коперникову систему, а не въ гипотезу Птолемея, то они могутъ считаться развитіемъ скорѣе новой, чѣмъ старой Теоріи; и потому, слѣдуя плану первой части, я буду излагать ихъ какъ слѣдствія Коперниковой Индукціи.

ГЛАВА I.

Приготовительный періодъ къ Индуктивной Эпохѣ Коперника.

Ученіе Коперника, что истинный центръ небесныхъ движеній есть Солнце, основывается преимущественно на томъ соображеніи, что такое предположеніе весьма просто и полно объясняетъ всѣ видимыя небесныя явленія. Для того, чтобы видѣть, дѣйствительно ли оно даетъ эти объясненія, требуются только ясное понятіе о свойствѣ Относительнаго Движенія и знаніе главныхъ Астрономическихъ Явленій. Поэтому, не было никакихъ причинъ, чтобы такое ученіе не могло быть открыто, т. е. явиться въ формѣ возможной на первый взглядъ гипотезы, еще задолго до временъ Коперника; или лучше сказать, невозможно было, чтобы эта догадка не представлялась умамъ другихъ людей, какъ рѣшеніе небесныхъ явленій. Поэтому, мы не должны удивляться, если найдемъ, что еще въ древнѣйшія времена Астрономіи и въ разные послѣдующіе періоды астрономы говорили о такой системѣ,

причемъ нѣкоторые считали ее истинной, хотя большинство, и въ томъ числѣ главные писатели, отвергали ее.

Когда мы, имѣя теперь—неизбѣжно—такое ясное представленіе объ основаніяхъ системы Коперника, оглянемся назадъ на это различіе мнѣній, намъ трудно не приписать высокой проницательности и любви къ истинѣ тѣмъ, кто стоялъ за эту сторону дѣла, и трудно не предполагать ослѣпленія и предразсудковъ въ тѣхъ, кто упорно оставался при гипотезѣ Птолемея, — трудно не считать этихъ людей неспособными видѣть красоту симметріи и простоты, или неумѣющими отказаться отъ старыхъ заблужденій и принять новыя и ясныя истины. Но, судя такимъ образомъ, мы вѣроятно сами находимся подъ вліяніемъ предубѣжденій, происходящихъ отъ знанія и принятыхъ мнѣній нашего собственнаго времени. Потому что, можно ли въ самомъ дѣлѣ считать, что до временъ Коперника **геліоцентрическая** теорія (та, которая считаетъ центромъ небесныхъ движеній Солнце) имѣла такое рѣшительное превосходство и доказательность предъ **геоцентрической** теоріей, которая ставитъ въ центрѣ землю? Въ чемъ состоитъ основаніе геліоцентрической теоріи? — Въ томъ, что **относительныя** движенія остаются **одни и тѣ же**, какъ при одномъ, такъ и при другомъ предположеніи. Итакъ, здѣсь обѣ гипотезы стоятъ совершенно на одной почвѣ. Но, возражаютъ на это, на сторонѣ геліоцентрической теоріи мы имѣемъ преимущество простоты: — правда; но съ другой стороны мы имѣемъ свидѣтельство нашихъ чувствъ; т. е. геоцентрическая тео-

рія (которая утверждаетъ, что Земля находится въ покоѣ, а небесныя тѣла движутся) есть очевидное и представляющееся само собою истолкованіе видимыхъ явленій. Оба эти аргумента, съ одной стороны простота, и съ другой очевидность, неопредѣленны и, можно сказать, нерѣшительны. Мы не можемъ принять никакого значительнаго перевѣса вѣроятности въ пользу перваго ученія, если не войдемъ гораздо дальше въ аргументы вопроса.

И притомъ, говоря о большей простотѣ Коперниковой теоріи, мы не должны забывать, что хотя теорія Коперника имѣетъ въ этомъ отношеніи большое преимущество передъ Птолемеевой, самая теорія Коперника весьма запутанна, когда она берется объяснять, какъ теорія Птолемея, Неравенства въ Движеніяхъ солнца, луны и планетъ; и что въ рукахъ Коперника она сохранила значительную долю эксцентрическихъ круговъ и эпицикловъ ея предшественницы, и въ нѣкоторыхъ частяхъ еще увеличила ея механизмъ. Безъ этихъ принадлежностей геліоцентрическая теорія не могла бы сравняться съ Птолемеевой по точности объясненія фактовъ; и такъ какъ тѣ, которые помѣщали солнце въ центрѣ, до временъ Коперника никогда не могли доказать, что неравенства могутъ быть объяснены при этомъ предположеніи, то мы можемъ сказать, что послѣ обнародованія теоріи эксцентрическихъ круговъ и эпицикловъ на основаніи геоцентрической гипотезы, не было издано такой геліоцентрической теоріи, которая бы могла сравниться съ этой гипотезой.

Правда, что весь придуманный механизмъ эпицик-

ловъ и тому подобнаго, посредствомъ котораго представляла явленія геоцентрическая теорія, могъ бы быть легко примѣненъ и къ геліоцентрическому методу; но для этого нужно было, чтобы эту задачу поставилъ хорошій математикъ. И это-то именно предпринялъ и исполнилъ Коперникъ. До появленія его произведенія геліоцентрическая теорія никогда не являлась передъ свѣтомъ иначе, какъ въ видѣ поспѣшной и несовершенной гипотезы, которая благопріятно соотвѣтствовала явленіямъ, когда были извѣстны только общія черты ихъ; но которая была совершенно заслонена трудомъ и умомъ, потраченными на Гиппархову или Птолемееву теоріи длиннымъ рядомъ великихъ астрономовъ всѣхъ цивилизованныхъ странъ.

Но, хотя астрономы, державшіеся до Коперника геліоцентрическаго взгляда, не могутъ ни по какимъ основаніямъ считаться знавшими много больше, чѣмъ ихъ противники, любопытно однако прослѣдить древнія и нѣсколько разъ повторившіяся выраженія этого понятія о вселенной. Отчетливое выраженіе геліоцентрической теоріи у Грековъ есть доказательство ясности ихъ мысли и силы ихъ ума;—и доказательствомъ слабости и рабства ума въ періодѣ застоя служитъ то, что до временъ Коперника не нашлось человѣка, который бы попробовалъ изслѣдованіе этой гипотезы, видоизмѣненной по усовершенствованному астрономическому знанію того періода.

Древнѣйшій изъ греческихъ философовъ, которому древніе приписываютъ геліоцентрическое ученіе, есть Пиѳагоръ; но Діогенъ Лаэрцій первымъ авторомъ этого ученія дѣлаетъ Филолая, одного изъ послѣдователей Пиѳагора.

Отъ Архимеда мы узнаёмъ, что этого ученія держался его современникъ Аристархъ. «Аристархъ Самосскій», говоритъ онъ *), «дѣлаетъ такое предположеніе, что неподвижныя звѣзды и солнце находятся въ покоѣ, а что земля обращается около солнца въ кругѣ». Плутархъ **) утверждаетъ, что это мнѣніе, бывшее у Аристарха только предположеніемъ, было доказано Селевкомъ; но мы рѣшаемся сказать, что въ то время никакое подобное доказательство не было возможно. Аристотель признавалъ существованіе этого ученія, возражая противъ него. «Всѣ вещи» говоритъ онъ, въ цитатѣ у Коперника (I, 7), «стремятся къ центру земли и здѣсь остаются въ покоѣ, и потому вся масса земли можетъ покоиться только здѣсь». Птолемей такимъ же образомъ возражалъ противъ суточнаго движенія земли: такое обращеніе, утверждаетъ онъ, разсѣяло бы въ окружающемъ пространствѣ всѣ нетвердыя части земли. Но онъ все-таки допускалъ, что такое предположеніе облегчило бы объясненіе нѣкоторыхъ явленій. Цицеронъ принимаетъ, кажется, что Меркурій и Венера обращаются около солнца, какъ принималъ впослѣдствіи Марціанъ Капелла; а Сенека (Quest. Nat. VII, 2) говоритъ, что заслуживаетъ разсмотрѣнія тотъ вопросъ, находится ли земля въ покоѣ или въ движеніи; но, какъ мы видимъ изъ самого Сенеки, тотъ характеръ пониманія, какой нуженъ былъ для рѣшенія подобнаго вопроса, въ этомъ періодѣ смѣненъ былъ неясными взглядами и ретори-

---

*) Archim. *Arenarius.*

**) *Quest. Plat.* Delambre, *Astr. Anc.* VI.

ческими оборотами рѣчи. Тѣ хорошіе математики и хорошіе наблюдатели, какіе были въ это время, заняты были разработкой и повѣркой Гиппарховой теоріи.

Вмѣстѣ съ Греками, древніе Индійцы, кажется, владѣли той особенной силой и ясностью мысли, изъ которыхъ происходитъ истинная наука. Замѣчательно, что Индійцы также имѣли своихъ мыслителей, принимавшихъ геліоцентрическую теорію. Аріабатта *), въ 1322 г. по Р. Х., и другіе астрономы этой страны, какъ говорятъ, защищали ученіе объ обращеніи земли около ея оси,—мнѣніе, которое впрочемъ было отвергнуто послѣдующими философами Индусовъ.

Нѣкоторые писатели думали, что геліоцентрическое ученіе было «заимствовано» Пиѳагоромъ и другими европейскими философами у какого-нибудь изъ восточныхъ народовъ. Но это мнѣніе окажется весьма несостоятельнымъ, если мы примемъ въ соображеніе, что геліоцентрическая гипотеза, въ томъ единственномъ видѣ, въ какомъ древніе знали ее, была слишкомъ очевидна, чтобы требовать большой учености и чужой помощи; что она не получала и не могла получить, сколько мы знаемъ, никакой новой силы отъ того, чему бы могли научить восточные народы; и что каждый астрономъ принималъ или отвергалъ ее не вслѣдствіе разъясненій, какія могъ получить отъ какого-нибудь учителя, но вслѣдствіе своей любви къ геометрической простотѣ съ одной стороны, или вслѣдствіе предразсудка, поддерживаемаго указаніями чувствъ, съ другой. Реальная наука, которая основывается на

*) Libr. Usef. Knowl. *Hist. Astr.* p. 11.

ясномъ пониманіи отношенія явленій къ общимъ теоретическимъ идеямъ, не можетъ быть сообщаема путемъ тайныхъ и исключительныхъ преданій, подобно секретамъ разныхъ искусствъ и ремеслъ. Если философъ не видитъ самъ, что теорія вѣрна, то ему мало поможетъ то, что онъ читалъ или слышалъ слова, утверждающія ея вѣрность.

Поэтому, мы не можемъ согласиться съ тѣми взглядами, которые открываютъ въ геліоцентрическихъ ученіяхъ древнихъ слѣды болѣе глубокой астрономіи, чѣмъ та, которая перешла къ намъ. Эти древнія ученія были одними вѣроятными догадками людей, имѣвшихъ здравыя геометрическія понятія, но они никогда не пріобрѣтали такого развитія, чтобы обнять въ себѣ подробности существующаго астрономическаго знанія; и быть можетъ, анализъ явленій по плану Птолемеевой системы былъ тогда очевиднѣе всякаго другаго, такъ что необходимо долженъ былъ явиться раньше, чтобы сдѣлаться впослѣдствіи введеніемъ къ системѣ Коперника.

Настоящимъ основаніемъ геліоцентрической теоріи у древнихъ было, какъ мы замѣтили, ея совершенное соотвѣтствіе съ общими чертами явленій и ея простота. Но было невѣроятно, чтобы человѣческій умъ остановился на разсмотрѣніи предмета съ одной этой строгой и ограниченной точки зрѣнія. При наклонности къ широкимъ умозрительнымъ взглядамъ, онъ естественно сталъ искать другихъ и болѣе неопредѣленныхъ принциповъ связи и отношенія. Такимъ образомъ, когда въ пользу геоцентрическаго ученія утверждали, что самыя тяжелыя тѣла должны быть въ

центрѣ, то главнымъ основаніемъ для противоположнаго мнѣнія приводили то, что оно ставило въ центрѣ Вселенной благороднѣйшую стихію — Огонь. Въ поддержку этихъ взглядовъ съ обѣихъ сторонъ былъ одинаково призванъ на помощь авторитетъ миѳологическихъ идей. По словамъ Плутарха *), Нума построилъ круглый храмъ надъ вѣчно-пылающимъ Огнемъ Весты, изображая этимъ не землю, но Вселенную, которая, по ученію Пиѳагорейцевъ, имѣетъ въ своемъ центрѣ Огонь. Тотъ же писатель, въ другомъ своемъ сочиненіи, заставляетъ одного изъ бесѣдующихъ говорить: «Только не обвини меня, мой другъ, въ нечестіи, какъ, по словамъ Клеанта, обвиненъ былъ въ нечестіи Аристархъ Самосскій за то, что онъ сдвинулъ средоточіе Вселенной». Впрочемъ, это была кажется только шутка.

Господствовавшія физическія понятія и мнѣнія о причинахъ движенія частей вселенной были вообще едвали болѣе опредѣленны, чѣмъ древнія мнѣнія объ отношеніяхъ четырехъ стихій, до тѣхъ поръ пока Галилей основалъ истинное Ученіе о Движеніи. Поэтому хотя аргументы объ этой сторонѣ предмета были самой важной частью спора послѣ Коперника, въ его время сила такихъ аргументовъ была почти равна съ обѣихъ сторонъ. И еслибы даже объ этихъ предметахъ знали больше, аргументы не были бы рѣшительны: такъ напримѣръ, громадная масса неба, которую обыкновенпо приводили въ доказательство того, что небо не можетъ обращаться около земли, еще не доказывала совершенной невозможности такого движенія; и съ другой

*) De Facie in Orbe Lunae, 6.

стороны движенія тѣлъ на земной поверхности, которыя считались несовмѣстимыми съ ея движеніемъ,— не опровергали окончательно мнѣнія о томъ, что земля можетъ двигаться. Въ томъ положеніи, какое наука о движеніи имѣла до Коперника, всѣ разсужденія на основаніи такихъ принциповъ были крайне темны и неопредѣленны.

Мы не должны забыть упомянуть объ одномъ изъ новѣйшихъ мыслителей, который еще раньше Коперника говорилъ о геліоцентрическомъ ученіи. Это былъ Николай изъ Кузы (деревня около Трира), кардиналъ и епископъ, который въ первой половинѣ пятнадцатаго столѣтія былъ весьма извѣстенъ какъ теологъ и математикъ, и который въ своемъ сочиненіи «De Docta Ignorantia» представилъ ученіе о движеніи земли, впрочемъ больше какъ парадоксъ, чѣмъ какъ дѣйствительную истину. Мы не можемъ принять его мнѣній за настоящее предупрежденіе того глубокаго и твердаго пониманія истины, какое было выставлено Коперникомъ.

Мы перейдемъ теперь къ разсказу о появленіи геліоцентричеекой Системы Коперника, и объ ея послѣдствіяхъ.

(3-е изд.) Николай изъ Кузы.—Я приведу здѣсь то мѣсто изъ сочиненій этого писателя, которое относится къ нашему предмету. Я перевожу это мѣсто изъ книги «De Docta Ignorantia» въ его сочиненіяхъ, изданныхъ въ Базелѣ въ 1565 г. Онъ восхваляетъ Ученое Невѣжество — т. е. Признанное Невѣжество— какъ источникъ знанія. Основаніе его мнѣнія о движеніи

земли есть то, что на свѣтѣ не существуетъ такихъ вещей какъ совершенный покой, точный центръ, совершенный кругъ, или совершенная равномѣрность движенія. «Neque verus circulus dabilis est, quinetiam verior dari possit, neque unquam uno tempore sicut alio aequaliter praecise, aut movetur, aut circulum veri similem, aequalem describit, etiamsi nobis hoc non appareat. Et ubicumque quis fuerit, se in centro esse credit» (Lib. I, cap. XI, p. 39). Онъ прибавляетъ: «Древніе не достигли до этого знанія, потому что у нихъ не было Ученаго Невѣжества. Но для насъ ясно, что земля дѣйствительно находится въ движеніи, хотя намъ этого и не кажется; потому что мы замѣчаемъ движеніе только по сравненію съ чѣмъ-нибудь неподвижнымъ. Потому что, еслибы кто-нибудь сидѣлъ въ лодкѣ по срединѣ рѣки, не зная, что вода течетъ, и не видя берега, то какъ бы онъ узналъ, что лодка движется? И такимъ образомъ, такъ какъ всякій, будетъ ли онъ находиться на Землѣ, или на Солнцѣ или на другой какой звѣздѣ, полагаетъ, что онъ находится въ неподвижномъ центрѣ, а что все другое движется; то онъ назначалъ бы себѣ различные полюсы, одни, еслибы былъ на Солнцѣ, другіе — на Землѣ, третьи — на Лунѣ и такъ далѣе. Потому что машина міра какъ будто имѣетъ свой центръ повсюду, а свою окружность нигдѣ». Этотъ рядъ мыслей могъ быть приготовленіемъ къ принятію Коперниковой системы; но онъ вовсе не похожъ на ученіе о томъ, что Солнце есть центръ Планетныхъ Движеній.

ГЛАВА II.

Индукція Коперника. — Утвержденіе Геліоцентрической Теоріи на формальныхъ основаніяхъ.

ВСПОМНИМЪ, что формальныя основанія какой-нибудь теоріи совершенно различны отъ физическихъ: первое изъ этихъ выраженій указываетъ, что эти основанія объясняютъ отношенія явленій въ Пространствѣ и Времени, т. е. отношенія самихъ Движеній; тогда какъ послѣднее предполагаетъ, что мы включаемъ въ свое объясненіе и причины движеній, законы Силы и Матеріи. Самыя сильныя основанія и соображенія, побудившія Коперника изобрѣсти и принять свою систему вселенной, были перваго рода. Онъ недоволенъ былъ — говоритъ онъ въ своемъ посвященіи папѣ — недостаткомъ симметріи въ Теоріи Эксцентрическихъ Круговъ, господствовавшей въ его время; и ему наскучила сомнительность математическихъ традицій. Тогда онъ сталъ искать въ сочиненіяхъ всѣхъ филосо-

фовъ, не имѣлъ ли кто-нибудь мнѣній о движеніяхъ міра, непохожихъ на тѣ мнѣнія, какія принимались въ существующихъ математическихъ школахъ. Онъ нашелъ у древнихъ авторовъ извѣстія о Филолаѣ и другихъ, которые утверждали движеніе земли. «Тогда», прибавляетъ онъ, «и я началъ размышлять о движеніи земли: и хотя это казалось мнѣніемъ нелѣпымъ, но. такъ какъ я зналъ, что въ прежнія времена другимъ давалась привилегія придумывать, какъ они хотѣли, круги для объясненія явленій, то я увидѣлъ, что и я могъ рѣшиться попробовать, нельзя ли, предположивъ движеніе земли, найти лучшія объясненія для обращенія небесныхъ круговъ, чѣмъ прежнія объясненія.

«Итакъ, принявъ движенія земли, объясняемыя далѣе, я посредствомъ прилежнаго и долгаго наблюденія наконецъ нашелъ, что если сравнить движенія другихъ планетъ съ обращеніемъ земли, то не только ихъ явленія совершенно объясняются гипотезами, но и разные круги и цѣлая система такъ связываются относительно порядка и величины, что нельзя передвинуть ни одной части, не нарушая остальнаго и не вводя безпорядка во всю систему».

Такимъ образомъ основаніями, по которымъ Коперникъ принялъ свою теорію, были удовлетворительное объясненіе видимыхъ движеній планетъ, и простота и симметрія системы; и любовь къ этимъ качествамъ была тѣмъ чувствомъ, которое побуждало его искать новой теоріи. Очевидно, что и въ этомъ, какъ въ другихъ случаяхъ открытій, основными чертами открывающаго ума должны были быть ясное и твердое обла-

даніе отвлеченными Идеями и способность понимать при этихъ общихъ представленіяхъ реальные факты. Открыватель долженъ былъ имѣть хорошую геометрическую голову и обширныя астрономическія знанія. Онъ долженъ былъ съ особенной ясностью видѣть послѣдствія, вытекавшія изъ его предположеній для отношеній пространства и времени,—кажущіяся движенія, происходившія изъ принятыхъ имъ реальныхъ движеній; и онъ долженъ былъ также хорошо знать всѣ неправильности кажущихся движеній, которыя ему надо было объяснять. Въ его выраженіяхъ мы находимъ указанія на эти качества. Главнымъ условіемъ для принятія его теоріи онъ требуетъ отъ читателя спокойнаго и внимательнаго разсмотрѣнія этой теоріи. Если вы предположите обращеніе земли и неподвижность неба, то, если вы будете думать внимательно, «si serio animadvertas», вы найдете, что изъ этого предположенія будетъ слѣдовать видимое суточное движеніе. И изложивъ основанія своей системы, онъ говоритъ *): «Поэтому, мы не стыдимся признаться, что все пространство орбиты луны, вмѣстѣ съ центромъ земли, въ теченіе года движется вокругъ солнца между другими планетами,—такъ какъ величина міра столь огромна, что разстояніе земли отъ солнца есть величина совершенно незамѣтная въ сравненіи со сферой неподвижныхъ звѣздъ». «И хотя всѣ эти вещи трудны и почти недоступны для пониманія, и противорѣчатъ мнѣніямъ большинства, но впослѣдствіи, съ Божіей по-

---

*) Nicolai Copernici Torinensis De Revolutionibus Orbium Celestium Libri VI. Norimbergae, M. D. XLIII, p. 9.

мощью, мы объяснимъ ихъ яснѣе солнца, по крайней мѣрѣ тѣмъ, кто нѣсколько знакомъ съ математикой».

Легко понять, что такъ какъ древняя геоцентрическая гипотеза приписывала планетамъ тѣ движенія, которыя были только кажущимися и которыя на дѣлѣ происходили отъ движенія земли вокругъ солнца въ новой гипотезѣ, то эта послѣдняя схема должна была значительно упростить планетарную теорію. Кеплеръ *) насчитываетъ одиннадцать движеній Птолемеевой системы, которыя за одинъ разъ были устранены и сдѣланы ненужными новой системой. Но такъ какъ дѣйствительныя движенія какъ земли, такъ и планетъ, неравномѣрны, то все-таки нуженъ былъ какой-нибудь способъ представлять эти неравенства; и потому старая теорія эксцентрическихъ круговъ и эпицикловъ была удержана, насколько это было нужно для этой цѣли. Планеты обращались около солнца посредствомъ Деферента и большаго и малаго Эпицикла; или иначе, посредствомъ Эксцентрическаго круга и Эпицикла, видоизмѣненныхъ противъ системы Птолемея по причинамъ, которыя мы упомянемъ вкратцѣ. Этотъ способъ представлять движенія планетъ держался въ употребленіи до тѣхъ поръ, пока онъ не былъ изгнанъ открытіями Кеплера.

Кромѣ суточнаго обращенія земли около своей оси и ежегоднаго движенія вокругъ солнца, Коперникъ приписывалъ оси «движеніе наклоненія» (motus in declinatione), по которому, въ теченіе цѣлаго годоваго обращенія, полюсъ былъ постоянно направленъ къ одной

*) Myst. Cosmogr. cap. I.

и той же части неба. Это постоянство въ абсолютномъ направленіи оси, или движеніе ея въ постоянной параллельности самой себѣ, скорѣе не представляло никакого особеннаго движенія. Ось находится постоянно въ одномъ направленіи, потому что ничто не заставляетъ ее измѣнять своего направленія; точно также, какъ соломенка, положенная на поверхность воды въ чашкѣ, остается почти въ томъ же направленіи, когда чашку обносятъ кругомъ комнаты. Это было замѣчено ученикомъ Коперника, Ротманомъ *), нѣсколько лѣтъ спустя послѣ изданія книги De Revolutionibus. «Нѣтъ причины», говоритъ онъ въ письмѣ къ Тихо де-Браге, «для тройнаго движенія земли: годоваго и суточнаго движенія достаточно». Эта ошибка Коперника, если ее можно считать ошибкой, произошла оттого, что онъ относилъ положеніе оси къ ограниченному пространству, именно къ тому пространству неба, которое должна была обнимать земля въ своемъ обращеніи около солнца,—вмѣсто того, чтобы относить его къ абсолютному пространству. Когда въ планетаріѣ (машинѣ, подражающей движеніямъ планетъ) земля обращается около солнца, будучи прикрѣплена къ нему матеріальнымъ радіусомъ, то, чтобы дать ея оси возможность сохранить свою параллельность, этой оси надобно конечно дать особую прибавочную машину для этого движенія. Подобная запутанность геометрическихъ представленій, производимая двойнымъ отношеніемъ предмета къ абсолютному пространству и къ центру обращенія, часто приводила людей къ спору

---

*) Tycho, Epist. I, p. 184, въ 1590 г.

о томъ, вертится ли около своей оси или нѣтъ луна, которая въ своемъ движеніи около земли всегда обращена къ ней одной и той же стороной.

Надобно также замѣтить, что предвареніе равноденствій необходимо заставляло предполагать, что ось земли не вполнѣ параллельна самой себѣ, но что она отклоняется отъ этого положенія на легкую ежегодную разницу. Коперникъ ошибочно предполагаетъ, что предвареніе бываетъ не равномѣрно; и его методъ объясненія этого измѣненія, болѣе простой, чѣмъ методъ древнихъ, становится еще проще, если примѣнить его къ настоящему положенію вещей.

Обыкновенная наклонность человѣческаго ума къ умозрительному мышленію, которая побуждаетъ насъ къ исканію правила и симметріи и которая произвела такимъ образомъ теорію Коперника, какъ производитъ всѣ теоріи, постоянно обнаруживаетъ свою энергію и тѣмъ, что обыкновенно переходитъ свои границы. Она дѣлаетъ нѣкоторыя пріобрѣтенія, стремясь къ гораздо большему. Она открываетъ дѣйствительно существующій порядокъ и связь, воображая себѣ несуществующія отношенія порядка и связи. Такимъ образомъ реальныя, дѣйствительныя открытія смѣшиваются съ лишенными основанія догадками; глубокая проницательность соединяется съ фантастическими предположеніями;—и притомъ не рѣдко, и не въ особенныхъ случаяхъ, а обыкновенно и въ большей части случаевъ,—вѣроятно во всѣхъ. еслибы мы могли читать мысли людей, совершавшихъ открытія, какъ мы читаемъ книги Кеплера. Пробовать ошибочныя догадки есть очевидно единственный путь нападать на вѣрныя. Черта

истиннаго философа состоитъ не въ томъ, что онъ никогда не дѣлаетъ смѣлыхъ предположеній, но въ томъ, что его предположенія понимаются имъ ясно и ставятся въ строгое соприкосновеніе съ фактами. Онъ отчетливо видитъ и сравниваетъ идеи и предметы,—отношенія своихъ понятій другъ къ другу и къ явленіямъ. При этихъ условіяхъ для него не только извинительно, но необходимо хвататься за все, что кажется ему похоже на общее правило,—пробовать всѣ, имѣющія вѣроятность, формы простоты и симметріи.

Коперникъ не былъ свободенъ отъ этого процесса мысли и въ своемъ трудѣ далъ намъ образчикъ этой черты своего изобрѣтательнаго духа. Аксіома, что небесныя движенія должны быть круговыя и равномѣрныя, представлялась ему необходимымъ условіемъ, и на ней построена его теорія неравенствъ планетныхъ движеній. Его стремленіемъ было дать ей болѣе строгое примѣненіе, чѣмъ то, какое было сдѣлано Птолемеемъ. Время отвергнуть эту аксіому пришло не раньше, чѣмъ сдѣланы были наблюденія Тихо Браге и вычисленія Кеплера.

Я не буду объяснять въ подробности Коперникову систему планетныхъ неравенствъ. Онъ удержалъ эпициклы и эксцентрическіе круги, измѣнивъ ихъ центры движенія; т. е. онъ удержалъ то, что̀ было вѣрнаго въ старой системѣ, переведши это на языкъ своей новой системы. Особенности его метода состояли въ томъ, что онъ сдѣлалъ такую комбинацію эпицикловъ, что они замѣняли «эквантъ» *), и дѣлали

*) См. выше, Кн. III, гл. III, § 7.



движенія равномѣрными около центра движенія. Это новое видоизмѣненіе было принято и даже возбуждало удивленіе, пока эллиптическая теорія Кеплера не изгнала его вмѣстѣ со всѣми другими формами теоріи эпицикловъ: надобно замѣтить, впрочемъ, что Коперникъ понималъ нѣкоторыя несообразности этой теоріи въ томъ видѣ, какъ она излагалась до того времени. Относительно орбиты Меркурія, болѣе эксцентрической, чѣмъ орбиты другихъ планетъ, онъ дѣлаетъ предположенія, которыя хотя и запутанны, но обнаруживаютъ въ немъ пониманіе несовершенства обыкновенной теоріи; и онъ предлагаетъ новую теорію луны на томъ же самомъ основаніи, которое наконецъ низвергло теорію эпицикловъ, именно, что отношеніе ея разстояній отъ земли въ различное время было несовмѣстно съ круговой гипотезой (De Rev. IV, c. 2).

Очевидно, что вмѣстѣ съ математической ясностью взгляда и астрономическими знаніями Коперникъ долженъ былъ обладать большой смѣлостью и энергіей ума,—чтобы создать и вполнѣ развить теорію, столько не похожую на всѣ принятыя тогда ученія, какъ была непохожа его теорія. Его ученикъ и комментаторъ Ретикъ пишетъ къ Шонеру: «Я прошу тебя имѣть такое мнѣніе объ этомъ ученомъ человѣкѣ, моемъ наставникѣ, что онъ былъ ревностнымъ почитателемъ и послѣдователемъ Птолемея, но что, побуждаемый явленіями и собственнымъ размышленіемъ, онъ нашелъ, что слѣдуетъ мѣтить въ ту же цѣль, въ какую мѣтилъ Птолемей, но съ другимъ лукомъ и съ другими стрѣлами. Вспомнимъ, что говоритъ самъ Птолемей: Δεῖ δ' ἐλευθέρον εἶναι τῇ γνώμῃ τὸν μέλλοντα

φιλοσοφεῖν. Кто хочетъ заниматься философіей, тотъ долженъ быть человѣкъ съ свободнымъ умомъ». Затѣмъ Ретикъ защищаетъ своего учителя отъ обвиненія въ неуваженіи къ древнимъ. «Такое неуваженіе», говоритъ онъ, «чуждо всякому хорошему человѣку, и въ особенности людямъ съ философскимъ духомъ, а всего больше оно чуждо моему наставнику. Онъ былъ очень далекъ отъ того, чтобы поспѣшно отвергать мнѣнія древнихъ философовъ, и если дѣлалъ это, то только по основательнымъ доводамъ и неопровержимымъ фактамъ, а не изъ любви къ новизнѣ. Его годы, его важный характеръ, его удивительная ученость были очень далеки отъ того, чтобы поддаваться такой наклонности, которая свойственна или молодости, или пылкимъ и легкимъ умамъ, или тѣмъ τῶν μέγα φρονούντων ἐπὶ θεωρίᾳ μικρῇ, которые мало знаютъ, а много о себѣ думаютъ, какъ говоритъ Аристотель». Нѣтъ сомнѣнія, что это уваженіе къ великимъ людямъ прошедшаго, вмѣстѣ съ талантомъ схватывать духъ ихъ метода, когда буква ихъ теоріи уже болѣе несостоятельна,—и составляетъ настоящій умственный характеръ этого мыслителя.

Кромѣ той умственной энергіи, какая требовалась для построенія такой новой системы, какъ система Коперника, необходимо было и нѣкоторое мужество для обнародованія такихъ мнѣній: эти мнѣнія неминуемо должны были встрѣтить сильныя нападенія и, быть можетъ, даже обвиненія въ ереси и вредномъ направленіи. Впрочемъ, этой послѣдней опасности не надо представлять себѣ въ такихъ большихъ размѣрахъ, какъ можно было бы заключать по раздражительнымъ

спорамъ и преслѣдованіямъ властей во времена Галилея. Догматизмъ періода застоя, который отожествлялъ дѣло философской и религіозной истины, еще не сознавалъ себя затронутымъ успѣхами физическаго знанія; и потому еще не началъ смотрѣть на это движеніе съ тревогой. Клерикальные авторитеты еще признавались господствующими во всѣхъ предметахъ, и очевидно было, что многія лица были бы обезпокоены или даже оскорблены тѣми новыми истолкованіями многихъ выраженій Писанія, которыя дѣлала необходимыми новая теорія. Коперникъ предвидѣлъ, кажется, это неудобство; и эта причина, вмѣстѣ съ другими, долго удерживала его отъ изданія своего труда. Онъ самъ принадлежалъ къ духовному званію и по протекціи своего дяди съ материей стороны имѣлъ пребенду при церкви св. Іоанна въ Торнѣ, и былъ каноникомъ церкви въ Фрауэнбургѣ, въ Эрмеландской епархіи *). Онъ былъ студентомъ въ Болоньѣ, былъ преподавателемъ математики въ Римѣ въ 1500 г. и потомъ продолжалъ свои занятія и наблюденія въ своемъ мѣстопребываніи близь устьевъ Вислы. Открытіе имъ своей системы должно было произойти до 1507 г., потому что въ 1543 г. въ своемъ посвященіи онъ говоритъ папѣ Павлу III, что онъ держалъ свою книгу у себя четырежды девять тѣхъ лѣтъ, которыя рекомендуетъ Горацій, и только тогда издалъ ее вслѣдствіе серьёзныхъ убѣжденій своего друга, кардинала Шомберга, письмо котораго приложено къ сочиненію.

*) Rheticus, Nar. p. 94.

«Хотя я знаю», говоритъ онъ, «что мысли философа не зависятъ отъ сужденій толпы, такъ какъ онъ стремится искать истину во всѣхъ вещахъ, насколько это позволено Богомъ человѣческому разуму: но когда я подумалъ, какъ нелѣпо могло показаться мое ученіе, я долго колебался, долженъ ли я издавать свою книгу, или не лучше ли было бы послѣдовать примѣру Пиѳагорейцевъ и другихъ, которые сообщали свои ученія только путемъ преданія и друзьямъ». Замѣтимъ, что онъ говоритъ здѣсь объ оппозиціи господствовавшихъ школъ астрономіи, а не о клерикальныхъ ревнителяхъ. Съ этой послѣдней стороны опасность, повидимому, казалась ему менѣе страшной. «Если найдутся, пожалуй», говоритъ онъ въ концѣ своего предисловія, «какіе-нибудь ματαιολόγοι, пустые болтуны, которые, хотя и ничего не знаютъ въ математикѣ, все-таки присвоиваютъ себѣ право судить на основаніи нѣкоторыхъ мѣстъ Писанія, превратно передаваемыхъ ими для своихъ цѣлей, и которые станутъ порицать и нападать на мое предпріятіе; я не обращаю на нихъ вниманія и считаю ихъ сужденія необдуманными и заслуживающими презрѣнія». Онъ показываетъ дальше, что на подобныхъ основаніяхъ шарообразная форма земли (которая въ это время, конечно, была безспорнымъ пунктомъ между астрономами) была опровергаема Лактанціемъ, который хотя въ другихъ отношеніяхъ есть писатель уважаемый, въ этомъ предметѣ разсуждалъ весьма ребячески. Въ другомъ посланіи, прибавленномъ къ книгѣ и написанномъ, по словамъ Кеплера, Андреемъ Осіандеромъ, читателю напоминается, что астрономическія гипотезы вовсе не вы-

даются непремѣнно за вѣрныя тѣми, кто предлагаетъ ихъ, но что они составляютъ только средство изображать факты. Мы можемъ замѣтить, что во времена Коперника, когда движеніе земли не было связано съ физическими законами матеріи и движенія, оно не могло считаться столь положительно реальнымъ, какъ необходимо считалось въ позднѣйшее время.

Откладыванье изданія книги довело наконецъ автора до послѣднихъ дней его жизни: онъ умеръ въ 1543 г., когда книга вышла въ свѣтъ. Она названа была De Revolutionibus Orbium Celestium Libri VI. Единственный экземпляръ, который онъ видѣлъ, онъ получилъ въ самый день своей смерти, и не открывалъ этого экземпляра. Впрочемъ его система получила нѣкоторую извѣстность и слава его распространилась еще до этого времени. Кардиналъ Шомбергъ, въ упомянутомъ выше письмѣ, отъ 1536 г., говоритъ: «Нѣсколько лѣтъ тому назадъ, когда я постоянно слышалъ отъ всѣхъ похвалы вашимъ достоинствамъ, моя любовь къ вамъ возросла еще болѣе и я поздравлялъ нашихъ современниковъ, между которыми вы блистаете съ такой честью. Потому что я увидѣлъ, что вы не только знакомы были съ открытіями древнихъ математиковъ, но и составили новую систему міра, въ которой вы учите, что Земля движется, что Солнце занимаетъ самое нижнее, и слѣдовательно среднее мѣсто, что сфера неподвижныхъ звѣздъ остается безъ движенія, и что Луна, вмѣстѣ съ элементами, заключенными въ ея сферѣ, помѣщенной между орбитами (coelum) Марса и Венеры, дви-

жется вокругъ Солнца въ годовомъ обращеніи» *). Затѣмъ авторъ письма говоритъ, что онъ слышалъ, что Коперникъ написалъ книгу (Commentarios), гдѣ эта система примѣнена къ составленію Таблицъ Планетныхъ Движеній (erraticarum stellarum). Затѣмъ онъ настоятельно убѣждаетъ его издать свои изслѣдованія.

Это письмо писано въ 1536 г. и предполагаетъ, что сочиненіе Коперника тогда было уже написано и извѣстно людямъ, занимавшимся астрономіей. Деламбръ говоритъ, что Ахиллесъ Гассарусъ изъ Линдау, въ письмѣ отъ 1540 г., посылаетъ своему другу Георгу Вогелину изъ Констанца книгу De Revolutionibus. Но Де-Морганъ **) указалъ, что печатная книга, посланная Гассаромъ къ Вогелину, была Narratio выше-

*) Это мѣсто занимаетъ такую важную роль въ исторіи, что я приведу его здѣсь въ подлинникѣ: — «Intellexeram te non modo veterum mathematicorum inventa egregie callere, sed etiam novam mundi rationem constituisse: Qua doceas terram moveri: solem imum mundi, atque medium locum obtinere: cœlum octavum immotum atque fixum perpetuo manere: Lunam se una cum inclusis suæ spheræ elementis, inter Martis et Veneris cœlum, sitam, anniversario cursu circum solem convertere. Atque de hac tota astronomiæ ratione commentarios a te confectos esse, ac erraticarum stellarum motus calculis subductos tabulis te contulisse, maxima omnium cum admiratione. Quamobrem vir doctissime, nisi tibi molestus sum, te etiam atque etiam oro vehementer ut hoc tuum inventum studiosis communices, et tuas de mundi sphæra lucubrationes, una cum Tabulis et si quid habes præterea quod ad eandem rem pertineat, primo quoque tempore ad me mittas».

**) Astr. Mod. I, p. 138. Этимъ и другими исправленіями я обязанъ личнымъ указаніямъ м-ра Де-Моргана.



упомянутаго Ретика изъ Фельдкирха, панегирикъ Копернику и его системѣ, прибавленный потомъ ко второму изданію книги «De Revolutionibus», вышедшему въ 1566. Въ этой «Narratio» Ретикъ называетъ произведеніе Коперника Палингенезіей или возрожденіемъ астрономіи. Ретикъ, повидимому, отправился къ Копернику научиться отъ него пониманію треугольниковъ и тригонометрическихъ таблицъ, но заинтересовался геліоцентрической теоріей и сдѣлался пламеннымъ ея почитателемъ. Онъ говоритъ о своемъ «наставникѣ» съ великимъ удивленіемъ, какъ мы выше видѣли. «Онъ кажется мнѣ», говоритъ онъ, «больше похожъ на Птолемея, чѣмъ какой-нибудь другой астрономъ». Замѣтимъ, что это значило тогда выбрать самый высшій извѣстный предметъ для сравненія.

(3-е изд.) Обращеніе луны около оси.—Я сказалъ выше, что запутанность, произведенная двойнымъ отношеніемъ движенія—къ абсолютному пространству и къ центру обращенія, часто приводила къ спорамъ о томъ, вертится ли около своей оси или нѣтъ луна, которая въ своемъ движеніи около земли всегда обращена къ ней одной и той же стороной.

Этотъ споръ возобновился весьма недавно опять и былъ веденъ такимъ способомъ, который показываетъ, что обыкновенные читатели и писатели сдѣлали въ послѣднія два или три столѣтія мало успѣховъ въ ясности своихъ понятій, и что они приняли Ньютоновскія ученія на словахъ и весьма темно понимаютъ ихъ дѣйствительный смыслъ.

Еслибы Луна была обращаема вокругъ земли какой-нибудь матеріальной твердой рукой, движущейся около земли какъ центра, будучи твердо удерживаема этой рукой, какъ это могло бы быть сдѣлано на машинѣ. представляющей ея движенія, то такое устройство, заставляя ее двигаться вокругъ земли, заставляло бы ее также обращать къ землѣ одну и ту же свою сторону; и еслибы мы сдѣлали такую машину какъ изображеніе луннаго движенія, мы могли бы сказать, что Луна не обращается на своей оси.

Но, принявъ это за изображеніе луннаго движенія, мы скоро пришли бы къ безконечной путаницѣ. Потому что выборъ центра обращенія въ системѣ, заключающей въ себѣ нѣсколько тѣлъ, есть выборъ произвольный. Луна обращаетъ къ Солнцу послѣдовательно всѣ свои стороны, и слѣдовательно, относительно Солнца, она вертится на своей оси; и однакоже она точно такъ же обращается около Солнца, какъ обращается около земли. И единственный дѣйствительно простой и состоятельный способъ говорить объ обращеніи, это— имѣть въ виду не относительный центръ движенія, а абсолютное пространство.

Это аргументъ, составляемый чисто на основаніи простоты и сообразности. Но мы находимъ физическія и математическія основанія относить движеніе къ абсолютному пространству. Если обносить чашку съ водой вокругъ центра, такъ, чтобы она описывала кругъ, то соломенка, плавающая на поверхности воды, если сначала она обращена къ центру круга, потомъ не продолжаетъ быть въ томъ же положеніи, но остается параллельна самой себѣ въ продолженіе всего обра-

щенія. Но здѣсь нѣтъ причины, которая бы заставляла воду (а слѣдовательно и соломенку) обращаться на своей оси; и поэтому было бы неясно или несвойственно говорить въ этомъ случаѣ, что вода обращается около своей оси. Но если вода въ этомъ случаѣ не обращается около своей оси, тѣло—въ случаѣ Луны—обращается на своей оси.

Какъ я замѣтилъ въ текстѣ, трудность здѣсь такого же свойства, какъ та, которую послѣдователи Коперниковой системы находили сначала въ параллельномъ движеніи земной оси. Для того, чтобы заставить ось обращенія земли около себя оставаться параллельной самой себѣ во время движенія Земли около Солнца, въ механическомъ изображеніи этого нуженъ какой-нибудь механизмъ въ прибавку къ механизму, производящему движеніе около центра (т. е. Солнца): но самый простой способъ разсматривать это параллельное движеніе есть принять, что ось не имѣетъ другаго движенія кромѣ того, которое подвигаетъ ее вокругъ центральнаго Солнца. И когда основалась наука Механики, тогда увидѣли, что въ природѣ ненужна никакая сила, чтобы производить эту параллельность земной оси. И потому единственнымъ научнымъ взглядомъ было—принять, что эта параллельность не есть обращеніе на оси; и такимъ образомъ мы должны принимать, что параллельность обращающагося (около центра) тѣла не есть обращеніе оси.

Доказательства Движенія Земли, Фуко.— Едвали можно было ожидать, чтобы мы могли открыть въ наше время какое-нибудь новое физическое доказательство движенія земли, — и однакоже такое

открытіе было сдѣлано. Опыты Фуко (Foucault) дали намъ возможность видѣть Обращеніе Земли на своей оси происходящимъ, такъ сказать, на нашихъ глазахъ. Эти опыты составляютъ въ сущности результатъ того, что̀ было сказано объ обращеніи Луны на ея оси: именно,—что механическія причины движенія дѣйствуютъ относительно абсолютнаго пространства, а не пространства относительнаго; такъ что гдѣ нѣтъ причины, производящей измѣненіе движенія, тамъ оно будетъ сохранять свое направленіе въ абсолютномъ пространствѣ; и потому можетъ казаться измѣняющимся, если разсматривать его относительно къ ограниченному пространству.

Въ первомъ опытѣ Фуко воспользовался движеніемъ маятника. Если маятникъ качается совершенно свободно, то нѣтъ причины, которая бы могла производить измѣненіе вертикальной плоскости колебанія абсолютно; потому что силы, производящія колебаніе, находятся въ этой вертикальной плоскости. Но, если вертикальная плоскость остается та же самая абсолютно въ извѣстномъ мѣстѣ поверхности обращающейся земли, она будетъ измѣняться относительно—къ зрителю. Онъ увидитъ, что маятникъ качается въ вертикальной плоскости, которая постепенно отклоняется отъ своего первоначальнаго положенія. Это дѣйствительно такъ и бываетъ; и такимъ образомъ экспериментально доказывается обращеніе земли въ абсолютномъ пространствѣ.

Въ дальнѣйшихъ опытахъ Фуко воспользовался для того же доказательства обращеніемъ тѣла. Если тѣло вертится свободно, не управляемое никакой силой, то

ничто не будетъ измѣнять положенія оси обращенія въ абсолютномъ пространствѣ. Но если положеніе оси остается то же въ абсолютномъ пространствѣ, то въ силу относительнаго движенія оно будетъ измѣняться, какъ это будетъ видно зрителю на извѣстномъ пунктѣ обращающейся земли. Если взять тяжелый шаръ и заставить его быстро вертѣться на своей оси, то сила абсолютнаго постоянства (въ сравненіи съ неизбѣжными случайными нарушеніями, происходящими отъ механизма, который поддерживаетъ вертящійся шаръ) становится значительна; и потому относительное движеніе можетъ быть видимо и въ этомъ случаѣ.

М-ръ Де-Морганъ (Comp. to Brit. Alm. 1836, p. 18) сказалъ, что Астрономія не даетъ абсолютнаго и доказательнаго аргумента за движеніе земли, пока мы не обратимся къ Аберраціи свѣта. Но мы можемъ теперь сказать, что опыты Фуко самымъ положительнымъ образомъ доказываютъ суточное движеніе земли, осязательными результатами, если мы принимаемъ положенія Механики; между тѣмъ какъ Аберрація доказываетъ годовое движеніе, если мы предположимъ, что можемъ наблюдать мѣста неподвижныхъ звѣздъ съ точностью, доходящей до нѣсколькихъ секундъ, и если, въ прибавку къ ученіямъ Механики, мы примемъ ученіе о движеніи свѣта съ извѣстной большой скоростью.

ГЛАВА III.

Слѣдствія эпохи Коперника. — Принятіе и развитіе Коперниковой теоріи.

---

§ 1. Первое принятіе Коперниковой теоріи.

Теоріи Коперника проложили себѣ дорогу между астрономами тѣмъ способомъ, которымъ истинныя астрономическія теоріи всегда получаютъ согласіе компетентныхъ судей. Они повели къ составленію Таблицъ движенія солнца, луны и планетъ, какъ это было съ теоріями Гиппарха и Птолемея; и повѣрки этихъ ученій надо было искать въ согласіи этихъ Таблицъ съ наблюденіемъ, въ теченіе достаточнаго промежутка времени. Книга «De Revolutionibus» представляетъ такія Таблицы. Въ 1551 г. Рейнгольдъ исправилъ и снова издалъ Таблицы, основанныя на принципахъ Коперника. «Мы обязаны большой благодарностью Копернику», говоритъ онъ въ предисловіи, «какъ за его трудолюбивыя наблюденія, такъ и за возстановленіе ученія о Движеніяхъ небесныхъ тѣлъ. Но хотя его

геометрія совершенна, добрый старикъ былъ кажется, иногда невнимателенъ въ цифирныхъ вычисленіяхъ. Поэтому, я вычислилъ все снова, сравнивая его наблюденія съ наблюденіями Птолемея и другихъ, и слѣдуя только общему плану демонстрацій Коперника». Эти «Прутенскія Таблицы» были изданы вновь еще въ 1571 и 1585 г. и нѣсколько времени оставались въ славѣ, пока ихъ не смѣнили Рудольфинскія Таблицы Кеплера въ 1627. Имя «Прутенскихъ», т. е. Прусскихъ, было употреблено авторомъ въ знакъ благодарности къ его покровителю Альберту, маркграфу бранденбургскому. Открытія Коперника внушили сосѣднимъ націямъ честолюбивое стремленіе занять мѣсто въ литературномъ мірѣ Европы. Отчасти въ такомъ же духѣ Ретикъ написалъ «Encomium Borussiae» (Похвала Пруссіи), которая была издана вмѣстѣ съ его «Повѣствованіемъ».

Таблицы, основанныя на системѣ Коперника, были сначала приняты гораздо больше, чѣмъ принята была сама геліоцентрическая теорія, на которой онѣ были основаны. Такъ Маджини издалъ въ Венеціи, въ 1587, «Новыя Теоріи Небесныхъ Орбитъ, согласныя съ Наблюденіями Николая Коперника». Но въ предисловіи, послѣ похвалы Копернику, онъ говоритъ: «Впрочемъ, такъ какъ онъ или для того, чтобы показать свои таланты, или побуждаемый своими собственными основаніями, возобновилъ мнѣніе Никетаса, Аристарха и другихъ, относительно движенія земли, и нарушилъ установленное устройство міра,—почему многіе и отвергли или съ неудовольствіемъ приняли его гипотезу; то я нашелъ лучшимъ, отвергнувъ предположенія

Коперника, приспособить другія причины къ его наблюденіямъ и къ Прутенскимъ Таблицамъ».

Впрочемъ, какъ мы уже видѣли, ученіе Коперника было благопріятно встрѣчено многими лицами, даже еще до его изданія. Въ Римѣ, ученія о движеніи въ первый разъ открыто держался Видманштадтъ *), который говорилъ, что принялъ его отъ Коперника; онъ объяснялъ Систему папѣ и кардиналамъ, но не могъ излагать ее для публики.

Леонардо да-Винчи, который былъ и замѣчательный математикъ, какъ замѣчательный живописецъ, около 1510 г. объяснялъ, какимъ образомъ тѣло, описывая родъ спирали, могло бы опуститься къ обращающемуся шару такимъ образомъ, что его кажущееся движеніе относительно какого-нибудь пункта на поверхности шара, могло бы вести къ центру по прямой линіи. Онъ показалъ этимъ, что имѣлъ въ своихъ мысляхъ гипотезу объ обращеніи земли и что старался устранить затрудненія, сопровождавшія эту гипотезу, посредствомъ изслѣдованія сложенія движеній.

Подобнымъ образомъ этотъ вопросъ затрогивали и другіе замѣчательные люди. Такъ Іоаннъ Мюллеръ, изъ Кенигсберга, знаменитый астрономъ, умершій въ 1476 г., болѣе извѣстный подъ именемъ Регіомонтана, написалъ разсужденіе на тему: «Находится ли земля

---

*) См. Вентури, «Essai sur les Ouvrages Physico-Mathématiques de Leonard da Vinci, avec des Fragmens tirés de ses Manuscrits apportés d'Italie», Paris 1797, и цитату, приведенную здѣсь изъ Marini, Archiatri Pontificii, t. II, p. 251.



въ движеніи или въ покоѣ»? гдѣ онъ рѣшаетъ вопросъ ex professo *) противъ движенія. Но такія разсужденія должны были дѣлать болѣе извѣстными аргументы за геліоцентрическую теорію.

Мы уже видѣли, съ какимъ энтузіазмомъ говоритъ о Коперникѣ Ретикъ, бывшій его ученикомъ въ послѣдніе годы его жизни. «Такимъ образомъ», говоритъ онъ, «Богъ далъ моему удивительному наставнику безконечное царство, и да соблаговолитъ онъ ему руководить, вести и увеличивать это царство для утвержденія астрономической истины. Аминь».

Изъ непосредственныхъ адептовъ Коперниковой системы, принявшихъ ее еще до тѣхъ поръ, когда споры объ этомъ предметѣ привлекли на себя вниманіе, мнѣ остается только назвать Местлина и ученика его Кеплера. Местлинъ издалъ въ 1588 г. «Epitome Astronomiae», гдѣ утверждается неподвижность земли; но въ 1596 г. онъ издалъ Mysterium Cosmographicum и «Narratio» Ретика; и въ своемъ собственномъ посланіи, прибавленномъ къ книгѣ, онъ защищаетъ систему Коперника физическими аргументами, которые ниже мы вкратцѣ упомянемъ, какъ обыкновенные аргументы, употреблявшіеся въ этомъ спорѣ. Самъ Кеплеръ въ началѣ названной сейчасъ его книги говоритъ: «Когда я былъ въ Тюбингенѣ и слушалъ Михаила Местлина, я приходилъ въ недоумѣніе отъ различныхъ несообразностей обычныхъ понятій о мірѣ, но зато я тѣмъ больше восхищался Коперникомъ, о которомъ онъ много говорилъ на своихъ лекціяхъ, и я не только защищалъ

*) Schoneri *Opera*, v. II, p. 129.

его мнѣнія въ нашихъ публичныхъ диспутаціяхъ, но и написалъ тезисъ о Первомъ Движеніи, которое производится обращеніемъ земли». Это должно было быть въ 1590 г.

Различіе мнѣній о Коперниковой системѣ, слѣды которыхъ мы здѣсь видимъ, повело къ пространнымъ и продолжительнымъ спорамъ. Эти споры вертѣлись главнымъ образомъ на физическихъ соображеніяхъ, которыя Кеплеръ и другіе изъ послѣдователей Коперника представляли гораздо отчетливѣе, чѣмъ самъ авторъ великаго открытія. Поэтому мы должны разсмотрѣть эту часть предмета особо. Но сначала нелишнимъ будетъ сдѣлать нѣсколько замѣчаній о прогрессѣ самаго ученія независимо отъ этихъ физическихъ умозрѣній.

§ 2. Распространеніе Теоріи Коперника.

Мнѣнія Коперника объ устройствѣ міра сначала распространялись не очень быстро. И дѣйствительно, нужно было нѣкоторое время для того, чтобы успѣхи наблюденій и теоретической механики дали геліоцентрическому ученію ту силу доказательности, которая теперь заставляетъ насъ удивляться, что люди могли еще колебаться, когда оно имъ представилось. Но было однако нѣсколько мыслителей, которые сразу привлечены были тѣми широкими взглядами, какіе открывало это ученіе. Въ числѣ ихъ былъ несчастный Джіордано Бруно, изъ Нолы, сожженный въ Римѣ какъ еретикъ въ 1600 г. Ереси, навлекшія на него эту печальную судьбу, состояли, впрочемъ, не въ астрономическихъ его мнѣніяхъ, но въ сочиненіи,

изданномъ имъ въ Англіи и посвященномъ сэру Филиппу Сидни, подъ заглавіемъ «Spaccio della Bestia Trionfante», гдѣ заключалась рѣзкая сатира на господствовавшее католичество и папское правленіе. Монтюкла полагаетъ, что онъ побудилъ это правительство къ такому образу дѣйствій своимъ безразсудствомъ—посѣтить Италію послѣ изданія такого сочиненія. Бруно уже рано принялъ мнѣнія Коперника и связывалъ съ ними вѣру въ существованіе безчисленныхъ міровъ, кромѣ того, въ которомъ живемъ мы, и также извѣстныя метафизическія или теологическія ученія, которыя онъ называлъ Ноланской философіей. Въ 1591 г. онъ издалъ сочиненіе «De innumerabilibus, immenso, et infigurabili, seu de Universo et Mundis», гдѣ онъ утверждаетъ, что каждая звѣзда есть солнце, около котораго обращаются планеты въ родѣ нашей земли; но эти мнѣнія смѣшиваются у него съ большимъ количествомъ неосновательныхъ умозрѣній, которыя вертятся на словахъ.

Джіордано Бруно есть ученикъ Коперника, представляющій особенный интересъ въ томъ отношеніи, что онъ имѣлъ вѣроятно большую долю участія во введеніи новыхъ мнѣній въ Англію *); хотя другіе лица, какъ Рикордъ, Фильдъ, Ди приняли ихъ почти тридцатью годами раньше; а Томасъ Диджсъ принялъ, гораздо положительнѣе, десятью годами раньше. Бруно посѣтилъ Англію въ царствованіе Елизаветы, и говоритъ о ней и ея совѣтникахъ съ похвалами, которыя кажется показываютъ, что его книга была назначена

---

*) См. Burton, *Anat. Mel.* Pref.

для англійскихъ читателей; хотя о той черни, которая обыкновенно встрѣчалась на лондонскихъ улицахъ, онъ говоритъ съ большимъ неудовольствіемъ: «Una plebe la quale in essere irrespettevole, incivile, rozza, rustica, selvatica, et male allevata, non cede ad altra che passer possa la terra nel suo seno» *). Сочиненіе, которое я имѣю въ виду, есть La Cena de le Cenere и разсказываетъ объ ужинѣ, который данъ былъ въ среду на первой недѣлѣ поста (около 1583) въ домѣ сэра Фолька Гревилля, чтобы доставить Ноланскому философу случай защищать свои оригинальныя мнѣнія. Главными его антагонистами были двое «Dottori d' Oxonia», оксфордскіе докторы, которыхъ Бруно называетъ Нундиніо и Торквато. Предметъ ни съ той, ни съ другой стороны не излагается съ особеннымъ искусствомъ; но авторъ представляетъ дѣло такъ, что онъ имѣлъ большое преимущество надъ противниками не только по своимъ аргументамъ, но и по умѣнью держать себя изящно: и въ подтвержденіе своего отзыва объ ихъ «pedantesca, ostinatissima ignoranza et presunzione, mista con una rustica incivilità, che farebbe prevaricar la pazienza di Giobbe», онъ указываетъ на публичный диспутъ, который онъ имѣлъ въ Оксфордѣ съ этими докторами теологіи въ присутствіи принца Аласко и многихъ лицъ изъ англійской знати (тамъ же, стр. 179).

Въ примѣръ того, какія трудности представляло еще принятіе Коперниковой системы, мы упомянемъ то, что, какъ извѣстно, Баконъ никогда вполнѣ не со-

---

*) Opere di Giordano Bruno, vol. I, p. 146.



глашался съ ней. Надобно замѣтить, впрочемъ, что онъ не отвергаетъ мнѣнія о движеніи земли такимъ рѣшительнымъ и догматическимъ образомъ, въ которомъ его иногда обвиняютъ: такъ въ «Thema Coeli», выставляя предположеніе, что земля находится въ покоѣ, онъ говоритъ только, что это кажется ему болѣе правильнымъ мнѣніемъ. Въ трактатѣ «О причинахъ приливовъ» онъ говоритъ: «Если приливъ и отливъ есть крайній предѣлъ суточнаго движенія неба, то отсюда слѣдуетъ, что земля неподвижна, или что по крайней мѣрѣ она движется медленнѣе, чѣмъ вода». Въ «Descriptio Globi Intellectualis» онъ приводитъ свои резоны противъ геліоцентрической теоріи. «Въ системѣ Коперника есть много и важныхъ трудностей: потому что троякое движеніе, которымъ онъ отягощаетъ землю, есть серьёзная несообразность; и отдѣленіе солнца отъ планетъ, съ которыми оно имѣетъ такъ много общаго, также невѣроятно: и введеніе въ природу столькихъ неподвижныхъ тѣлъ, когда онъ считаетъ такими солнце и неподвижныя звѣзды, тѣла, особенно блестящія и яркія: и его соединеніе луны съ землей въ родѣ эпицикла; и нѣкоторыя другія вещи, принятыя имъ,—всѣ эти пріемы показываютъ въ немъ человѣка, который не задумываясь вводитъ въ природу всякія фантазіи, если только онѣ сходятся съ его вычисленіями». Мы уже объясняли, что, приписывая землѣ три движенія, Коперникъ придалъ своей системѣ запутанность, которая не принадлежитъ ей на дѣлѣ. Но мы увидимъ скоро, что основнымъ возраженіемъ Бакона на эту систему было его желаніе, чтобы система основывалась на здравыхъ физическихъ сообра-

женіяхъ; и надо согласиться, что въ періодѣ, о которомъ мы теперь говоримъ, этого еще не было сдѣлано въ пользу Коперниковой гипотезы. Можно прибавить, впрочемъ, что несовсѣмъ ясно то, былъ ли Баконъ вполнѣ знакомъ съ подробностями астрономическихъ системъ, которыя должна была замѣнить система Коперника; и быть можетъ, онъ не видѣлъ, что такъ-называемыя имъ фантазіи Коперника были менѣе невѣроятны, чѣмъ тѣ, которыя были ихъ неизбѣжной альтернативой. Быть можетъ, въ немъ была извѣстная доля неяснаго пониманія строго геометрическихъ представленій, какъ мы замѣчали это въ Аристотелѣ. Едвали можно иначе объяснить то, что онъ не видитъ никакой пользы въ разрѣшеніи видимаго неправильнаго движенія планетъ на отдѣльныя правильныя движенія. Между тѣмъ объ этомъ важномъ предметѣ онъ говоритъ слишкомъ легко *). «Движеніе планетъ, которое постоянно называется регрессіей, отъ запада къ востоку, и которое приписывается планетамъ какъ ихъ собственное движеніе, вовсе не существуетъ; оно только такъ кажется, и происходитъ оттого, что звѣздное небо больше подвигается къ западу, отчего планеты остаются назади къ востоку». Нѣтъ сомнѣнія, что тѣ, кто говорилъ о регрессіи, понимали это; но они видѣли, что движеніе упрощается въ этомъ способѣ представленія, чего Баконъ кажется не видѣлъ. Поэтому, хотя мы можемъ удивляться Бакону за постоянство, съ какимъ онъ ожидалъ отъ физической астрономіи великаго и настоящаго предмета

*) Thema Coeli, p. 246.



философскаго интереса, мы не можемъ сказать о немъ, чтобы онъ видѣлъ всю важность и весь смыслъ того, что было сдѣлано къ тому времени въ Формальной Астрономіи.

Современникъ Бакона, Джильбертъ, котораго онъ часто восхваляетъ какъ философа, былъ гораздо больше расположенъ принять мнѣнія Коперника, хотя кажется и онъ даже не въ состояніи былъ согласиться со всей системой. Въ своемъ сочиненіи «De Magnete» (напечат. въ 1600) онъ приводитъ главные аргументы въ пользу Коперниковой системы и рѣшаетъ, что земля обращается на своей оси *). Онъ связываетъ это мнѣніе съ своими магнетическими ученіями, и въ особенности старается объяснить этимъ путемъ предвареніе равноденствій. Но онъ повидимому не былъ столько же убѣжденъ въ годовомъ движеніи земли. Въ посмертномъ сочиненіи, изданномъ въ 1651 («De Mundo Nostro Sublunari Philosophia Nova»), онъ кажется колеблется между системами Тихо и Коперника **). Вѣроятно, что въ это время вообще многіе были въ сомнѣніи объ этихъ предметахъ. Мильтонъ, нѣсколько позднѣе, кажется, все-еще былъ въ нерѣшительности. Въ началѣ осьмой книги «Потеряннаго Рая» онъ заставляетъ Адама указывать сомнительныя стороны Птолемеевой гипотезы, на что архангелъ Рафаилъ приводитъ обыкновенныя объясненія; но потомъ онъ говоритъ своему ученику о новой системѣ:

. . . . . What if seventh to these
The planet earth, so steadfast though she seem,
Insensibly three different motions move?

*) Lib. VI, cap. 3, 4. **) Lib. II, cap. 20.

Впрочемъ Мильтонъ, кажется, склоняется къ новой системѣ; иначе, онъ едвали бы могъ такъ ясно понять и съ такимъ очевиднымъ удовольствіемъ описывать движеніе земли (Par. Lost, b. VIII):

Or she from west her silent course advance
With inoffensive pace, that spinning sleeps
On her soft axle, while she paces even,
And bears thee soft with the smooth air along.

Сочиненія извѣстнаго епископа Вилькинса, быть можетъ, всего больше содѣйствовали распространенію Коперниковой системы въ Англіи, потому что даже странности этихъ сочиненій привлекали на нее вниманіе. Въ 1638 г., когда ему было только двадцать четыре года, онъ издалъ книгу подъ заглавіемъ: «Открытіе Новаго Міра, или Разсужденіе, имѣющее цѣлью доказать, что есть вѣроятно другой обитаемый Міръ на Лунѣ; съ прибавленіемъ Разсужденія»—о возможности переправиться въ этотъ міръ. Послѣдняя часть сюжета конечно была готовой цѣлью для насмѣшекъ и остроумія критики. Два года спустя, въ 1640, явилось его «Разсужденіе о новой Планетѣ, имѣющее цѣлью доказать, что наша Земля есть вѣроятно одна изъ Планетъ», гдѣ онъ приводитъ основанія въ пользу геліоцентрической системы и опровергаетъ противоположные аргументы, въ особенности тѣ, которые извлекались изъ мнимыхъ свидѣтельствъ священныхъ книгъ. Немало, вѣроятно, сдѣлалъ для утвержденія этихъ мнѣній Томасъ Салисбёри, который былъ ревностнымъ почитателемъ Галилея и въ 1661 г. издалъ переводъ нѣсколькихъ его сочиненій, имѣющихъ отношеніе къ этому предмету. Англійскіе математики семнадцатаго

столѣтія, какъ Нэпиръ и Бриггсъ, Горроксъ и Крабтри, Аутредъ и Сетъ Уардъ и др., были вѣроятно всѣ рѣшительными сторониками Коперника. Кеплеръ посвящаетъ одно изъ своихъ сочиненій Нэпиру, а Уардъ изобрѣлъ приблизительный методъ рѣшенія Кеплеровой задачи, извѣстной и до сихъ поръ подъ названіемъ «простой эллиптической гипотезы». Горроксъ писалъ, и писалъ хорошо, въ защиту Коперниковыхъ мнѣній въ своей «Защитѣ Кеплеровой Астрономіи» (Keplerian Astronomy defended and promoted), написанной по-латыни, вѣроятно около 1635, но изданной не раньше 1673 г., потому что авторъ умеръ двадцати двухъ лѣтъ и его бумаги были затеряны. Но сочиненіе Салисбёри разсчитано было на другой кругъ читателей. «Такъ какъ эта книга», говоритъ онъ въ придисловіи, «по своему предмету и цѣли предназначается главнымъ образомъ для джентльменовъ, я столько же избѣгалъ въ своемъ стилѣ ученаго педантизма, сколько старался возбудить изящное и пріятное впечатлѣніе». Впрочемъ, чтобы вѣрнѣе судить о томъ успѣхѣ, какой пріобрѣтала теперь система Коперника, мы должны разсмотрѣть еще тѣ новыя доказательства въ ея пользу, которыя доставлены были астрономическими открытіями Галилея.

§ 3.—Подтвержденіе Геліоцентрической Теоріи фактами.— Астрономическія открытія Галилея.

Длинный промежутокъ, протекшій между послѣдними великими открытіями древнихъ и первыми открытіями новыхъ, представлялъ достаточно времени для развитія

всѣхъ главнѣйшихъ результатовъ древнихъ ученій. Но когда человѣческій умъ снова вполнѣ пробудился къ дѣятельности, онъ принялъ другое направленіе. Открытія слѣдовали за открытіями; едва открылось обширное поле умозрѣнія, какъ надежда болѣе богатой жатвы завлекла изыскателей въ другую область. Оттого исторія этого періода представляетъ начало многихъ наукъ, но не представляетъ ни одной, которая бы вполнѣ была выработана въ окончательную форму. Такимъ образомъ наука Статики вскорѣ послѣ своего возрожденія была какъ будто оттѣснена Динамикой, и Коперникова система,—разумѣя подъ этимъ собственные взгляды ея автора,—была поглощена повелительнымъ интересомъ Физической Астрономіи.

Но все-таки въ это время пріобрѣтены были успѣхи, имѣвшіе важное значеніе для геліоцентрической теоріи, и другими путями кромѣ разъясненія ея физическихъ принциповъ. Я говорю о томъ новомъ видѣ неба, который открытъ былъ Телескопомъ; о видимыхъ неровностяхъ на поверхности луны; о лунообразныхъ фазахъ планеты Венеры; объ открытіи Спутниковъ Юпитера и о Кольцѣ Сатурна. Эти открытія возбудили въ свое время величайшій интересъ, какъ по новости и красотѣ предметовъ, представившихся зрѣнію, такъ и потому, что они, казалось, удовлетворяли любопытству человѣка относительно далекихъ областей вселенной, а также и по тому значенію, собственно и важному для насъ теперь, какое они имѣли въ столкновеніи и борьбѣ старой и новой философіи, въ столкновеніи геоцентрической и геліоцентрической теорій. Быть можетъ справедливо, какъ говорятъ Ла-

гранжъ и Монтюкла, что законы, открытые Галилеемъ въ Механикѣ, обнаруживаютъ болѣе глубокій геній, чѣмъ тѣ новые предметы, которые онъ открылъ на небѣ: но эти послѣдніе естественно привлекли на себя больше вниманія и стали предметомъ живѣйшихъ толковъ.

Мы не будемъ говорить здѣсь о подробностяхъ и о случаѣ открытія Телескопа; извѣстно, что Галилей построилъ свой телескопъ около 1609 г. и немедленно воспользовался имъ для наблюденія неба. Открытіе Спутниковъ Юпитера почти тотчасъ было наградой его дѣятельности: и это открытіе было возвѣщено въ Nuncius Sidereus, изданномъ въ Венеціи въ 1610. Заглавіе этого сочиненія всего лучше даетъ понятіе о его притязаніяхъ на вниманіе публики: «Звѣздный Вѣстникъ, возвѣщающій великія и весьма удивительныя зрѣлища и предлагающій ихъ вниманію каждаго, но въ особенности философовъ и астрономовъ; которыя были наблюдаемы Галилео Галилеи и пр. и пр., съ помощью изобрѣтенной имъ зрительной трубы; и именно: на поверхности луны, въ безчисленныхъ неподвижныхъ звѣздахъ млечнаго пути, въ туманныхъ звѣздахъ, но въ особенности въ четырехъ планетахъ, которыя обращаются около Юпитера въ различные промежутки и періоды съ удивительной скоростью, — которыя до сихъ поръ не были извѣстны никому, и которыя недавно авторъ первый открылъ и рѣшилъ назвать Медицейскими звѣздами».

Это открытіе возбудило громадный интересъ: и люди этого періода такъ еще мало привыкли примирять свои убѣжденія о предметахъ науки съ новыми фак-

тами, добытыми наблюденіемъ, что нѣкоторые изъ этихъ «бумажныхъ философовъ», какъ называлъ ихъ Галилей, думали, кажется, что они могутъ отдѣлаться отъ этихъ новыхъ предметовъ и уничтожить ихъ, если напишутъ противъ нихъ книги. Это открытіе тотчасъ произвело весьма значительное дѣйствіе на принятіе Коперниковой системы. Оно показало, что дѣйствительная вселенная была очень непохожа на ту, какую воображали себѣ древніе философы, и вмѣстѣ съ тѣмъ внушало мысль, что эта вселенная заключала въ себѣ болѣе разнообразный и болѣе обширный механизмъ, чѣмъ до сихъ поръ предполагали. И когда система планеты Юпитера представила тѣлеснымъ глазамъ образчикъ или изображеніе солнечной системы по взглядамъ Коперника, то это представило неопровержимую аналогію, подтверждавшую мнѣніе о подобномъ положеніи планетъ. Такимъ образомъ, по словамъ сэра Джона Гершеля, это открытіе «дало точку опоры для мнѣній человѣчества о Коперниковой системѣ». Мы можемъ замѣтить это дѣйствіе даже на Баконѣ, хотя онъ и не соглашается съ движеніемъ земли. «Мы утверждаемъ», говоритъ онъ *), «слѣдованіе за солнцемъ (Solisequium) у Венеры и Меркурія; потому что Галилей нашелъ, что Юпитеръ имѣетъ также своихъ спутниковъ».

«Звѣздный Вѣстникъ» заключалъ въ себѣ и другія открытія, которыя проводили ту же тенденцію другими путями. Изслѣдованіе луны показало, или по крайней мѣрѣ повидимому показывало, что это было твердое

---

*) Thema Coeli, IX, p. 253.



тѣло, съ поверхностью крайне неровной и неправильной. Хотя, быть можетъ, это и не имѣло прямаго отношенія къ вопросу о геліоцентрической теоріи, но это все-таки былъ ударъ послѣдователямъ Аристотеля, которые въ своей философіи представляли луну тѣломъ совершенно иного свойства и давали для пятенъ ея поверхности большое количество объясненій, которыя всѣ были одинаково неудовлетворительны. То же дѣйствіе производили другія открытія Галилея, напримѣръ, открытіе новыхъ звѣздъ, невидныхъ для невооруженнаго глаза, и тѣ необыкновенныя явленія, которыя называются Туманными Пятнами.

Но еще до конца этого года Галилей могъ сообщить новыя свѣдѣнія, имѣвшія болѣе рѣшительную важность для споровъ о системѣ Коперника. Въ самомъ дѣлѣ, эти свѣдѣнія были рѣшительны для вопроса о движеніи Венеры около солнца; потому что онъ нашелъ, что эта планета, въ теченіе своего обращенія, принимаетъ тѣ же самыя послѣдовательныя фазы, какія представляетъ въ теченіе мѣсяца луна. Онъ выразилъ это латинскимъ стихомъ:

> Cynthiae figuras aemulatur mater amorum —
> (Венера, мать любви, старается подражать образамъ Цинтіи—Діаны),

переставляя, по тогдашнему обычаю, буквы этого стиха въ напечатанномъ извѣстіи (litteris transpositis), — что̀ показываетъ старую любовь соединять съ научными открытіями игру словами, и вмѣстѣ съ тѣмъ обнаруживаетъ новѣйшую черту, ревность къ первенству въ открытіи физическихъ фактовъ.

Однимъ изъ сильнѣйшихъ возраженій противъ си-

стемы Коперника было всегда то, что въ этихъ планетахъ не замѣчалось подобныхъ явленій. Авторъ теоріи старался объяснить это тѣмъ, что эти тѣла были прозрачны и что лучи солнца проходили свободно черезъ нихъ; и Галилей восхваляетъ его по этому случаю, что онъ не отказался отъ своей системы, которая вообще представлялась наиболѣе соотвѣтствующей идеямъ, когда встрѣчалъ нѣкоторыя явленія, которыхъ эта система еще не позволяла ему объяснить *). Но до тѣхъ поръ, пока судьба теоріи еще не была рѣшена, это и должно было считаться однимъ изъ слабыхъ ея пунктовъ.

Какъ для Птолемеевой, такъ и для Коперниковой системы являлось это затруднительное возраженіе и въ другой формѣ. Почему, спрашивали, Венера не является вчетверо больше, когда она бываетъ всего ближе къ землѣ, чѣмъ когда она бываетъ отъ нея всего дальше? Авторъ посланія, приложеннаго къ книгѣ Коперника, прибѣгнулъ къ этому аргументу, чтобы отклонить опасность, что его сочтутъ вѣрящимъ въ дѣйствительность этой системы; а Бруно хотѣлъ отвѣтить на это тѣмъ, что свѣтлыя тѣла не управляются тѣмъ же закономъ перспективы какъ тѣла темныя. Но теперь болѣе удовлетворительный отвѣтъ представлялся самъ собою. Венера не представляется намъ вчетверо большей, когда бываетъ вчетверо ближе, потому, что ея свѣтлая часть не бываетъ вчетверо больше, хотя видимый діаметръ и бываетъ больше; и такъ какъ она кажется намъ слишкомъ мала, чтобы можно было видѣть ея форму невооруженными глаза-

*) Drinkwater-Bethune, *Life of Galileo*, p. 35.

ми, то мы судимъ о ея величинѣ только по количеству свѣта.

Другія великія открытія, сдѣланныя на небѣ посредствомъ телескопа, какъ напр. открытіе кольца Сатурна и его спутниковъ, пятенъ на солнцѣ, и другія, принадлежатъ дальнѣйшимъ успѣхамъ астрономіи. Но мы можемъ замѣтить здѣсь, что это ученіе о движеніи Меркурія и Венеры около солнца было дальше подтверждено Кеплеровымъ наблюденіемъ прохожденія первой планеты передъ солнцемъ въ 1631 г. Затѣмъ Англичанинъ Горроксъ первый имѣлъ удовольствіе видѣть прохожденіе Венеры въ 1639.

Эти событія представляютъ замѣчательный примѣръ того, какимъ образомъ открытіе въ искусствѣ (потому что такимъ должно считаться для этого періода приготовленіе телескопа) можетъ оказывать вліяніе на прогрессъ науки. Мы укажемъ вскорѣ еще болѣе замѣчательный примѣръ того, какимъ образомъ двѣ науки (Астрономія и Механика) могутъ каждая оказывать вліяніе на развитіе другой и взаимно способствовать своимъ успѣхамъ.

§ 4. Возраженія противъ Коперниковой системы на схоластико-теологическихъ основаніяхъ.

Ученіе о движеніи земли около Солнца, когда оно было выставлено и опубликовано Коперникомъ, вскорѣ послѣ 1500, не возбудило замѣтной тревоги между теологами его времени. Дѣйствительно, оно было благопріятно встрѣчено наиболѣе просвѣщенными лицами духовенства; и въ духовныхъ коллегіяхъ читались лекціи въ защиту геліоцентрическаго ученія. Но изло-

женіе и подтвержденіе этого ученія Галилеемъ, столѣтіе спустя, возбудило цѣлую бурю споровъ и навлекло на себя суровое осужденіе. Кажется, способъ дѣйствій самого Галилея вызвалъ вмѣшательство духовныхъ властей; но въ характерѣ времени должна была произойти большая перемѣна, если его противники могли навлечь осужденіе Инквизиціи на его мнѣнія, которыя такъ долго были въ обращеніи не производя никакого скандала.

(2-е изд.) [Мнѣ кажется, что различная степень терпимости, которая давалась геліоцентрической теоріи во времена Коперника и Галилея, должна быть въ большой мѣрѣ приписана спорамъ и тревогамъ, которыя тѣмъ временемъ произошли отъ религіозной Реформаціи и которыя сдѣлали Римскую церковь болѣе ревнивой къ нововведеніямъ въ принятыхъ мнѣніяхъ, чѣмъ это было прежде. Кромѣ того, кажется, что обсужденіе такихъ новыхъ ученій, по крайней мѣрѣ въ это время, пользовалось гораздо меньшей свободой въ Италіи, чѣмъ въ другихъ странахъ. Въ 1597 г. Кеплеръ пишетъ къ Галилею такимъ образомъ: «Confine Galilaee et progredere. Si bene conjecto, pauci de praecipuis Europae Mathematicis a nobis secedere volent; tanta vis est veritatis. Si tibi Italia minus est idonea ad publicationem et si aliqua habiturus es impedimenta, forsan Germania nobis hanc libertatem concedet». (Venturi, Mem. di Galileo, I, 19).

Я не хочу впрочемъ сказать, чтобы осужденіе новыхъ ученій въ наукѣ было общимъ или характеристическимъ способомъ дѣйствій Римской церкви. Несомнѣнно, что умные и образованные люди въ Италіи,

и въ томъ числѣ наиболѣе замѣчательныя лица изъ ея духовенства были всегда первыми покровителями движенія науки: и какъ я показалъ, многіе изъ первыхъ и наиболѣе просвѣщенныхъ послѣдователей Коперниковой системы нашлись между итальянскимъ духовенствомъ временъ Галилея. Осужденіе ученія о движеніи земли, сколько я знаю, есть единственный примѣръ, гдѣ папскій авторитетъ постановилъ рѣшеніе въ дѣлахъ науки. И самые искренніе приверженцы Римской церкви осуждаютъ притязанія авторитета въ подобныхъ дѣлахъ, какія сдѣланы были духовными трибуналами по крайней мѣрѣ въ этомъ одномъ примѣрѣ. Авторъ «Вѣковъ Вѣры» (VIII, p. 248) говоритъ: «Надобно сожалѣть, что конгрегація объявила новую систему противной Св. Писанію и еретической». Въ болѣе новыя времена, какъ я замѣтилъ въ другомъ мѣстѣ (Phil. Ind. Sc. X, гл. 4), церковь Авторитета и церковь Частнаго Сужденія имѣютъ каждыя свои искушенія и опасности, когда представляется какъ будто разногласіе между Св. Писаніемъ и Философіей.

Но, хотя мы можемъ оправдать папъ и кардиналовъ временъ Галилея отъ обвиненія въ тупости и невѣжествѣ, отвергающихъ очевидныя научныя истины, я не вижу, какъ бы мы могли оправдать ихъ отъ лицемѣрія и двуличности. Люди, восхваляющіе свободный и просвѣщенный образъ мыслей у духовныхъ властей, которыя давали важныя должности профессорамъ, принимавшимъ Коперниково ученіе, въ то самое время, когда тѣ же самыя власти объявляли движеніе земли около солнца противнымъ Св. Писа-

нію, — эти люди, по моему мнѣнію, защищаютъ поведеніе этихъ духовныхъ властей весьма странно. Такія либеральныя заслуги не оправдываютъ ихъ поведенія тогда, когда они требовали отъ Галилея публичнаго отреченія отъ той самой системы, которую они поддерживали въ другомъ мѣстѣ и о которой они нѣсколько разъ повторяли Галилею, что онъ можетъ держаться ея, сколько ему угодно. И тотъ, кто прочтетъ совершенно ясный языкъ Приговора, постановленнаго противъ Галилея, и того Отреченія, которое отъ него было вынуждено, — тотъ не дастъ никакого значенія той защитѣ, которая говоритъ, что его мнѣнія названы были ересью только въ обширномъ, несобственномъ и техническомъ смыслѣ.

Но, если такимъ образомъ нельзя оправдать поведенія судей Галилея, то я не нахожу возможнымъ безусловно удивляться и самому философу. Быть можетъ, что условный декорумъ, который, какъ мы видѣли, требовался для разсужденій о системѣ Коперника, и можетъ извинить или объяснить тотъ способъ внушать его ученія украдкой, къ какому онъ часто прибѣгаетъ и который одни изъ его біографовъ восхваляютъ какъ тонкую иронію, а другіе порицаютъ какъ неискренность. Но я не знаю, по какимъ основаніямъ Галилей можетъ называться «мученикомъ науки». Нѣтъ сомнѣнія, что онъ очень желалъ распространить то, что̀ онъ считалъ причиной философской истины; но кажется, что ревностно распространяя свои мнѣнія, онъ былъ всегда готовъ изъявлять ту покорность, какой отъ него требовали духовные трибуналы. Онъ бы дѣйствительно посту-

пилъ какъ мученикъ, еслибы произнесъ свое «E pur si muove» на мѣстѣ своего отреченія, а не послѣ. Но даже и въ такомъ случаѣ онъ былъ бы мученикомъ дѣла, въ которомъ его заслуга была смѣшаннаго научнаго свойства; потому что его собственная и любимая доля въ разсужденіяхъ, которыми поддерживалась система Коперника, состояла въ аргументѣ, извлеченномъ изъ морскаго прилива и отлива, въ аргументѣ совершенно ложномъ. Онъ считалъ, что этотъ аргументъ доставляетъ для этой теоріи механическія основанія, безъ которыхъ одни астрономическія основанія были совершенно недостаточны: но здѣсь его оставила та механическая проницательность, которая отличаетъ его другія умозрѣнія].

Геліоцентрическое ученіе уже въ теченіе столѣтія проникло въ умы мыслящихъ людей по своей простотѣ и симметріи. Галилей, кажется, думалъ, что теперь эти первоначальныя выгодныя качества системы были усилены его собственными открытіями и разсужденіями и что она должна быть всѣми признана за истину и дѣйствительность. И когда противъ неподвижности солнца и движенія земли стали приводить аргументы изъ выраженій Св. Писанія, онъ сталъ утверждать, что его любимое мнѣніе столько же согласно съ Св. Писаніемъ, сколько съ Философіей; и онъ ревностно старался о томъ, чтобы получить отъ власти заявленіе въ этомъ смыслѣ. Церковныя власти естественно не желали высказываться въ пользу новаго мнѣнія, ужаснаго въ глазахъ толпы и противорѣчившаго буквальному смыслу Библіи; и когда они были вынуждены сказать свое мнѣніе, они рѣшили

противъ Галилея и его ученій. Онъ былъ обвиненъ предъ Инквизиціей въ 1615 г.; но въ этомъ періодѣ результатъ былъ тотъ, что ему посовѣтовали ограничиться математическими разсужденіями о системѣ и воздержаться отъ ссылокъ на Св. Писаніе. Ревность Галилея къ своимъ мнѣніямъ скоро побудила его вновь представить вопросъ на обсужденіе папы, и результатомъ было объявленіе Инквизиціи, что ученіе о движеніи земли оказалось противнымъ Св. Писанію. Галилею было запрещено какимъ бы то ни было образомъ защищать и преподавать это ученіе, и онъ обѣщалъ повиноваться этому приказанію. Но въ 1632 г. онъ издалъ свой «Dialogo delli due Massimi Sistemi del Mondo, Tolemaico e Copernicano», и здѣсь онъ защищалъ геліоцентрическую систему всѣми самыми сильными аргументами, какіе приводили ея почитатели. Этого мало; онъ ввелъ въ этотъ «Діалогъ» одно лицо, съ именемъ Симплиція, въ уста котораго онъ вложилъ защиту всѣхъ старыхъ мнѣній, и которое представлено было пораженнымъ на всѣхъ пунктахъ спора; къ «Діалогу» онъ прибавилъ замѣтку «Скромному Читателю», гдѣ онъ съ прозрачной проніей объясняетъ свои резоны къ изданію этой книги. «Нѣсколько лѣтъ тому назадъ», говоритъ онъ, «обнародованъ былъ въ Римѣ здравомыслящій эдиктъ, который наложилъ молчаніе на Пиѳагорейскос мнѣніе о движеніи земли, чтобы воспротивиться опаснымъ скандаламъ настоящаго времени. Не было», прибавляетъ онъ, «недостатка въ людяхъ, которые безразсудно утверждали, что этотъ декретъ былъ результатомъ не благоразумнаго изслѣдованія, а мало-свѣдущей

страсти; и слышались жалобы, что не слѣдовало бы допускать совѣтниковъ, совершенно не знающихъ астрономическихъ наблюденій, своими неумѣстными запрещеніями подрѣзывать крылья философскимъ умамъ. Когда я слышалъ подобныя безразсудныя жалобы, моя ревность не могла молчать». И затѣмъ онъ говоритъ, что изданіемъ своего «Діалога» онъ желаетъ показать, что этотъ предметъ былъ вполнѣ изслѣдованъ въ Римѣ. Результатомъ этого было то, что Галилей осужденъ былъ за нарушеніе приказанія, даннаго ему въ 1616 г.; его «Діалогъ» былъ запрещенъ; самому ему велѣно было отречься на колѣняхъ отъ ученія, которое онъ преподавалъ; и онъ совершилъ это отреченіе.

Это знаменитое событіе должно считаться скорѣе вопросомъ декорума, чѣмъ борьбой, гдѣ бы глубоко затронуты были интересы истины и свободнаго изслѣдованія. Общее принятіе Коперниковой системы уже не подлежало никакому сомнѣнію. Разныя лица, занимавшія важныя положенія, въ томъ числѣ самъ папа, смотрѣли на это ученіе благопріятно и показывали интересъ къ Галилею и его открытіямъ. Они старались избавить его отъ хлопотъ, какія онъ могъ навлечь себѣ, разбирая вопросъ на библейскихъ основаніяхъ. То, что онъ зналъ объ этомъ хорошемъ расположеніи къ нему и его мнѣніямъ, вѣроятно заставило его предположить, что самый легкій оттѣнокъ открытой покорности церкви въ своихъ мнѣніяхъ дастъ его аргументамъ въ пользу системы свободный проходъ черезъ таможню: упомянутая выше замѣтка, гдѣ иронія совершенно прозрачна и сарказмъ для вся-

каго очевидснъ, показалась слишкомъ легкимъ покрываломъ для соблюденія скромности, и въ самомъ дѣлѣ должна была увеличить скандалъ. Но не надобно думать, чтобы инквизиторы вѣрили въ искренность отреченія Галилея или чтобы они даже хотѣли этой искренности. Говорятъ, что когда Галилей отрекся отъ движенія земли, онъ всталъ съ колѣнъ и, топнувъ ногой о землю, сказалъ: «E pur si muove» — а все-таки она движется. Эти слова представляются иногда героическимъ изреченіемъ человѣка, преданнаго своему убѣжденію въ истинѣ наперекоръ преслѣдованіямъ: я думаю, что мы можемъ естественнѣе представить себѣ эти слова сказанными въ видѣ шуточной эпиграммы на ухо кардинальскому секретарю, съ полной увѣренностью, что они будутъ непосредственно переданы его господину *).

---

*) Мнѣніе Уэвелля объ отношеніяхъ папскаго авторитета къ наукѣ и его оправданіе судей Галилея едва ли согласны съ исторической истиной. Дѣйствительное преслѣдованіе могло и не быть слишкомъ жестоко, Галилей могъ и не быть «мученикомъ науки» въ томъ свѣтѣ, въ какомъ его часто изображаютъ, но тѣмъ не менѣе факты говорятъ, что Римъ былъ враждебенъ наукѣ до крайней степени. Это были два враждебные принципа, которые дѣйствовали почти одинаково и тогда, когда въ первый разъ пришли въ столкновеніе въ періодъ возрожденія наукъ, и до настоящаго времени. Римскіе «Индексы» (списки запрещенныхъ и осужденныхъ книгъ) свидѣтельствуютъ объ этомъ весьма краснорѣчиво. Эти Индексы явились очень рано и въ позднѣйшее время слишкомъ часто заключали въ себѣ то, что́ составляло славу и надежду науки. Эти индексы, ставившіе науку на степень

(2-е изд.) [Во все время процесса, съ Галилеемъ обращались весьма хорошо и мягко. Онъ былъ осужденъ на формальное заключеніе въ тюрьму и на весьма легкую дисциплину. «Te damnamus ad formalem carcerem hujus S. Officii ad tempus arbitrio nostro limitandum; et titulo poenitentiae salutaris praecipimus ut tribus annis futuris recites semel in hebdomadâ septem psalmos poenitentiales». Но это заключеніе ограничилось тѣмъ, что онъ жилъ, подъ нѣкоторыми легкими стѣсненіями, сначала въ домѣ Николини, посланника его государя, герцога тосканскаго, а потомъ въ помѣстьѣ архіепископа Пикколомини, одного изъ его ближайшихъ друзей.

Нѣкоторые писатели утверждали или намекали, что Галилея подвергали пыткѣ. Аргументъ за это мнѣніе

ереси, преслѣдуемой Инквизиціею, нельзя назвать признакомъ терпимости къ научной истинѣ и признакомъ пониманія этой истины. Что Римъ не измѣнился въ этомъ пунктѣ и до сихъ поръ, можно судить по недавней папской Энцикликѣ. — Если, какъ говоритъ Уэвелль, — (во времена Галилея) инквизиторы не желали даже, чтобы отреченіе Галилея было искреннее, тѣмъ хуже: это становилось сознательнымъ лицемѣріемъ.

Замѣтимъ кстати, что мнѣніе, высказанное Уэвеллемъ, встрѣчается у такъ называемыхъ «ново-католиковъ», желающихъ смягчить крайности римскаго обскурантизма, хотя ихъ старанія остаются безуспѣшны. Другую точку зрѣнія на этотъ вопросъ, по нашему мнѣнію гораздо болѣе вѣрную исторически, читатель можетъ найти у Дрэпера, Ист. Умств. Развитія Европы, гл. XXII.

(Пр. перев..)

извлекали изъ выраженій, употребленныхъ въ его приговорѣ: «Cum vero nobis videretur non esse a te integram veritatem pronunciatam circa tuam intentionem; judicavimus necesse esse venire ad rigorosum examen tui, in quo respondisti catholice». Либри (Hist. des Sciences Mathématiques en Italie, vol. IV, p. 259) и Кине (L'Ultramontanisme, IV Leçon, p. 104) утверждали, что rigorosum examen необходимо предполагаетъ пытку, несмотря на то, что Галилей и его современники не упоминаютъ ничего подобнаго, и несмотря на то, какъ обращались съ нимъ во всѣхъ другихъ отношеніяхъ: но Біо (Biogr. Univ., art. Galileo) болѣе справедливо замѣчаетъ, что такой способъ дѣйствій невѣроятенъ.

Къ мнѣнію Біо мы можемъ прибавить мнѣніе Деламбра, который отвергаетъ возможность пытки, не совмѣстной съ тѣмъ, какъ власти вообще относились къ нему, и несогласимой и съ собственными свидѣтельствами о судѣ самого Галилея, и съ разсказами его слуги, не покидавшаго его ни на минуту. Деламбръ прибавляетъ также, что это несовмѣстно и съ словами приговора: «ne tuus iste gravis et perniciosus error ac transgressio remaneat omnino impunitus», потому что заблужденіе было бы очень далеко отъ безнаказанности, еслибы Галилей былъ предварительно подвергнутъ истязаніямъ. Онъ прибавляетъ еще весьма разсудительно: «il ne faut noircir personne sans preuve, pas même l'Inquisition» — мы не должны бездоказательно чернить ни кого, и даже Инквизицію].

Римскія власти, объявивъ однажды ученіе о дви-

женія земли противнымъ Св. Писанію и еретическимъ, долго формально держались этого объявленія и не позволяли излагать Коперникову систему иначе, какъ въ видѣ «гипотезы». Падуанское изданіе сочиненій Галилея, сдѣланное въ 1744, заключаетъ «Діалогъ», который теперь, говорятъ издатели, «Esce finalmente a pubblico libero uso colle debite licenze», — выходитъ наконецъ для свободнаго употребленія публики съ должнымъ разрѣшеніемъ; но, прибавляютъ они, «quanto alla Quistione principale del moto della terra, anche noi ci conformiamo alla ritrazione et protesta dell' Autore, dichiarando nella piu solenne forma, che non può, nè dee ammetersi se non come pura Ipotesi Mathematice, che serve a spiegare piu agevolamento certi fenomeni», т. е. что и по ихъ мнѣнію система Коперника не можетъ и не должна быть допускаема иначе, какъ въ видѣ математической гипотезы для объясненія явленій. И въ изданіи Ньютоновыхъ «Principia», сдѣланномъ въ 1760 миноритами Лесюеромъ и Жакье, издатели прибавляютъ къ третьей книгѣ свою «Declaratio», что хотя Ньютонъ принимаетъ гипотезу о движеніи земли и потому они пользовались подобнымъ языкомъ, но дѣлая это, они должны были принять видъ, имъ непринадлежащій: «hinc alienam coacti sumus gerere personam». Они прибавляютъ: «Caeterum latis a summis Pontificibus contra telluris motum Decretis, nos obsequi profitemur».

Издавая такимъ образомъ декреты противъ ученія, которое со временемъ установилось какъ безспорная истина науки, Римская курія сдѣлала неблагоразумное и несчастное употребленіе изъ своей власти. Но

хотя мы не колеблясь произносимъ такое рѣшеніе объ этомъ случаѣ, мы можемъ прибавить, что здѣсь есть вопросъ, представляющій не малую реальную трудность, и который часто является въ развитіи науки, какъ явился тогда. Откровеніе, на которомъ основывается наша религія, кажется принимаетъ, или считаетъ принятыми мнѣнія о такихъ предметахъ, относительно которыхъ наука также даетъ свои опредѣленія; и люди приходили тогда къ такой дилеммѣ, — что ученія, основанныя научнымъ употребленіемъ разума, могутъ казаться противорѣчащими словамъ Откровенія, смотря по нашему взгляду на ихъ значеніе; — и что, однако, мы не можемъ, въ соотвѣтствіе нашимъ религіознымъ взглядамъ, дѣлать разумъ судьей откровенныхъ ученій. Въ примѣрѣ Астрономіи, гдѣ былъ заподозрѣнъ Галилей, общее чувство образованныхъ и здравомыслящихъ людей уже давно провело это различіе между религіозными и физическими положеніями, необходимое для разрѣшенія этой дилеммы. Въ этомъ случаѣ разсудительно говорятъ, что выраженія, употребленныя въ Св. Писаніи относительно астрономическихъ фактовъ, не такого характера, чтобы доставлять намъ руководство въ нашихъ научныхъ мнѣніяхъ; можно предполагать, что они соотвѣтствуютъ своей цѣли, когда совпадаютъ съ обыкновенными понятіями, и такимъ образомъ дѣйствительно служатъ для нравственнаго и религіознаго содержанія Откровенія. Но установленіе этого различія совершилось не безъ долгихъ и тягостныхъ споровъ. И еслибы мы хотѣли включить сюда всѣ случаи, гдѣ могла бы снова представиться та же ди-

лемма, то для этой цѣли не легко составить общее правило. Потому что мы едвали можемъ предвидѣть впередъ, какая часть изъ прошедшей исторіи вселенной можетъ наконецъ войти въ область науки... Но не пытаясь здѣсь дѣлать общихъ заключеній объ этомъ предметѣ, мы можемъ остановиться на двухъ соображеніяхъ, заслуживающихъ вниманія: они подтверждаются тѣмъ, что произошло въ описанномъ нами случаѣ по поводу астрономіи, и можетъ, въ другіе періоды, примѣниться къ другимъ наукамъ.

Во первыхъ. значеніе, которое извѣстныя поколѣнія находятъ въ выраженіяхъ Св. Писанія, основывается, больше чѣмъ можно подумать съ перваго взгляда, на принятыхъ мнѣніяхъ времени. Поэтому, когда люди воображаютъ, что спорятъ объ Откровеніи, они на дѣлѣ спорятъ о своихъ толкованіяхъ Откровенія, безсознательно прилагаемыхъ къ тому, что они считаютъ разумно вѣроятнымъ. И новое толкованіе, котораго требуютъ новыя понятія и которое кажется болѣе старой школѣ нарушеніемъ религіознаго авторитета, принимается преемниками этой школы безъ всякихъ опасныхъ результатовъ, какихъ она ожидала. Когда языкъ Писанія, облеченный этимъ новымъ значеніемъ, становится привыченъ для людей, то оказывается, что идеи, вызываемыя имъ, бываютъ столько же, какъ и первыя, примиримы съ самыми здравыми религіозными понятіями. И міръ оглядывается тогда съ удивленіемъ на заблужденія тѣхъ, которые думали, что сущность Откровенія заключалась въ ихъ собственномъ произвольномъ толкованіи какого-нибудь коллатеральнаго обстоятельства.

Въ настоящее время мы едва можемъ понять, какимъ образомъ разсудительные люди могли вообразить, что религіозныя размышленія о неподвижности земли, о красотѣ и пользѣ обращающихся около нея свѣтилъ, могутъ потерпѣть помѣху отъ признанія того, что этотъ покой и это обращеніе только кажущіеся.

Далѣе, можно замѣтить, что тѣ, кто столь упорно держатся одного традиціоннаго или произвольнаго способа понимать эти выраженія о физическихъ явленіяхъ, всегда бываютъ строго осуждаемы послѣдующими поколѣніями. На нихъ съ пренебреженіемъ смотритъ большинство, которое не можетъ входить въ устарѣлыя трудности, которыми они себя загромождали: и съ сожалѣніемъ—люди болѣе разсудительные и серьёзные, которые знаютъ, какъ много благоразумія и проницательности бываетъ нужно для поведенія философовъ и религіозныхъ людей въ подобныхъ случаяхъ; но которые знаютъ также, какъ слабы и напрасны попытки отдѣлаться отъ трудности однимъ обвиненіемъ новыхъ положеній въ несогласіи съ религіознымъ вѣрованіемъ и преслѣдованіемъ людей, высказывающихъ эти положенія, настолько суровымъ, сколько допускаетъ состояніе мнѣній и характеръ учрежденій. Преслѣдователи Галилея еще до сихъ поръ остаются предметомъ презрѣнія и отвращенія человѣчества; хотя, какъ мы видѣли, они стали дѣйствовать, только тогда, когда имъ показалось, что ихъ положеніе вынуждаетъ ихъ дѣйствовать, и затѣмъ поступали со всей мягкостью и умѣренностью, какія только были совмѣстимы съ судебными формами.

§ 5. — Подтвержденіе Геліоцентрической Теоріи физическими соображеніями. — (Приготовленіе къ Астрономическимъ Открытіямъ Кеплера).

Подъ физическими взглядами, какъ уже было объяснено выше, я разумѣю тѣ, которые основываются на причинахъ движенія матеріи, какъ напримѣръ разсмотрѣніе свойства и законовъ силы, по которой тѣла падаютъ внизъ. Такое разсмотрѣніе было необходимо и непосредственно вызвано изслѣдованіемъ Коперниковой теоріи; но неточныя и темныя понятія, господствовавшія тогда относительно свойства и законовъ силы, на нѣсколько времени помѣшали всякимъ отчетливымъ разсужденіямъ объ этомъ предметѣ, и мало помогли истинѣ одержать верхъ надъ заблужденіемъ. Прежде, чѣмъ геліоцентрическая система могла быть оправдана съ этой стороны, нужно было, чтобы образовалась новая наука, Наука о Движеніи и его Причинахъ.

Сначала, какъ и слѣдовало ожидать, это изслѣдованіе велось въ выраженіяхъ господствующаго, т. е. Аристотелевскаго ученія. Такъ, Коперникъ говоритъ, что земныя вещи кажутся въ покоѣ, когда онѣ имѣютъ движеніе согласно съ природой, т. е. движеніе круговое; и поднимаются или опускаются, когда, въ прибавленіе къ этому, онѣ имѣютъ прямолинейное движеніе, по которому онѣ стремятся занять свое мѣсто. Но его ученики скоро стали подвергать сомнѣнію Аристотелевскія догмы и искать болѣе здравыхъ взглядовъ своими собственными размышленіями. «Важнѣйшій аргументъ противъ этой системы», говоритъ Мест-

линъ, «заключается въ томъ, что по этой системѣ тяжелыя тѣла движутся къ центру вселенной, а легкія тѣла отъ центра. Но я спросилъ бы, гдѣ мы имѣемъ это различіе между тяжелыми и легкими тѣлами? И такъ ли велико наше знаніе объ этихъ предметахъ, чтобы мы могли положительно разсуждать о центрѣ цѣлой вселенной? И развѣ земля и воздухъ, окружающіе насъ, не составляютъ единственнаго мѣстопребыванія всѣхъ вещей, которыя для насъ тяжелы или легки? И что такое окружающій воздухъ и земля въ сравненіи съ необъятностью вселенной? Это—маленькая точка, или нѣчто еще меньшее, если можетъ что-нибудь быть меньше. Если наши тяжелыя и легкія тѣла стремятся къ центру нашей земли, то вѣроятно, что солнце, луна и другія свѣтила имѣютъ подобное стремленіе, вслѣдствіе котораго они остаются круглыми, какъ мы ихъ видимъ; но ни одинъ изъ этихъ центровъ не есть необходимо центръ вселенной».

Самое очевидное и важное физическое затрудненіе, сопровождавшее гипотезу о движеніи земли, выражаемо было слѣдующимъ образомъ: Если земля движется, то какимъ образомъ камень, брошенный съ вершины высокой башни, падаетъ какъ разъ у основанія этой башни? Такъ какъ башня движется отъ запада къ востоку вслѣдствіе суточнаго обращенія земли, то камень долженъ бы остаться назади, къ западу отъ того мѣста, съ котораго онъ былъ брошенъ. Настоящій отвѣтъ на это былъ тотъ, что движеніе, которое получило падающее тѣло отъ своего стремленія внизъ, соединилось или сложилось съ тѣмъ движеніемъ, которое, еще до паденія, это тѣло имѣло вслѣдствіе об-

ращенія земли: но этого отвѣта не могли ясно сдѣлать или предвидѣть до тѣхъ поръ, пока Галилей и его ученики не установили законовъ такихъ Сложеній движенія, происходящаго отъ разныхъ силъ. Ротманъ, Кеплеръ и другіе защитники Коперниковой системы дали свой отвѣтъ нѣсколько наудачу, когда утверждали, что движеніе земли сообщается тѣламъ, находящимся на ея поверхности. Но все-таки факты, указывающіе эту истину, оказываются очевидны при внимательномъ разсмотрѣніи предмета; и послѣдователи Коперника скоро нашли, что преимущество разумныхъ основаній и здѣсь, какъ въ другихъ пунктахъ, находится на ихъ сторонѣ. Нападенія на Корперникову систему со стороны Дюрре, Морена, Риччіоли, и защита ея Галилеемъ, Лансбергомъ, Гассенди *), оставили во всѣхъ безпристрастныхъ мыслителяхъ ясное впечатлѣніе въ пользу системы. Моренъ пытался остановить движеніе земли, или, какъ онъ выражался, обломать ей крылья; его Alae Terrae Fractae изданы были въ 1643, и вызвали отвѣтъ Гассенди. Риччіоли, въ 1653, въ своемъ Almagestum Novum, перечислилъ пятьдесятъ семь Коперниковскихъ аргументовъ и имѣлъ притязаніе всѣ ихъ опровергнуть: но эти разсужденія не убѣждали уже никого; и въ это время была уже совершенно признана неосновательность механическихъ возраженій противъ движенія земли,—какъ мы скажемъ дальше, когда будемъ говорить о развитіи Механики, какъ отдѣльной науки. Между тѣмъ красота и простота геліоцентрической теоріи мало по малу пріобрѣтали удивленіе даже со стороны тѣхъ, кто по той или дру-

*) Delambre, *A. M.*, I, p. 594.

той причинѣ до тѣхъ поръ отказывался принимать ее. Такъ послѣдній изъ ея важныхъ противниковъ, Риччіоли, признаетъ ея превосходство въ этихъ отношеніяхъ, и соглашается (въ 1653), что Коперниковы мнѣнія скорѣе кажется усилились, чѣмъ ослабѣли отъ осужденія ихъ кардинальскими декретами. Онъ прилагаетъ къ нимъ стихи Горація *):

Per damna per caedes, ab ipso
Sumit opes animumque ferro
(Въ опасностяхъ и пораженіяхъ, они заимствуютъ
отъ самого меча новую силу и мужество).

Мы говорили о вліяніи движенія земли на движенія тѣлъ, находящихся на ея поверхности; но понятіе о физической связи между частями вселенной было выставлено Кеплеромъ съ другой точки зрѣнія, которую вѣроятно сочли бы чрезвычайно фантастической, еслибы въ своихъ результатахъ она не повела къ самому величественному и несомнѣнному ряду истинъ, какія только можетъ представить весь объемъ человѣческаго знанія. Я разумѣю убѣжденіе въ существованіи численныхъ и геометрическихъ законовъ, которые связываютъ разстоянія, времена и силы небесныхъ тѣлъ, движущихся вокругъ центральнаго солнца. Это твердое и непоколебимое убѣжденіе въ управляющемъ принципѣ, котораго развитіе и повѣрка составили основной трудъ дѣятельной и хлопотливой жизни Кеплера, не можетъ не считаться доказательствомъ его глубокой проницательности. Нельзя сомнѣваться, что это убѣжденіе, хотя темно и неопредѣленно, связывалось

*) Almagestum Novum, p. 102.



съ понятіемъ о нѣкоторомъ центральномъ вліяніи или дѣятельности, исходящей отъ солнца. Въ своемъ первомъ опытѣ этого рода, въ Mysterium Cosmographicum Кеплеръ говоритъ: «То движеніе земли, которое Коперникъ доказалъ математическими основаніями, я желалъ доказать физическими, или, если вы предпочитаете это, метафизическими». Въ двадцатой главѣ этой книги, онъ старается указать нѣкоторое отношеніе между разстояніями планетъ отъ солнца и ихъ скоростями. Что застарѣлыя неопредѣленныя понятія о силахъ господствуютъ и въ этой попыткѣ, объ этомъ можно судить, напримѣръ, изъ такихъ мѣстъ сочиненія:—«Мы должны предположить одно изъ двухъ, или что движущіе духи по мѣрѣ того, какъ они удаляются отъ солнца, становятся слабѣе; или что есть одинъ движущій духъ въ центрѣ всѣхъ орбитъ, именно въ солнцѣ, который движетъ тѣло сильнѣе по мѣрѣ того, насколько онъ ближе, но на болѣе далекихъ разстояніяхъ слабѣетъ вслѣдствіе отдаленности и уменьшенія его силы».

Читая такія мѣста, мы не должны забывать, что они были писаны подъ вліяніемъ вѣры, что для поддержанія и для перемѣны движенія каждой планеты требовалась сила; и что тѣло, движущееся въ кругѣ, остановилось бы, еслибы перестала дѣйствовать сила центральнаго пункта, а не продолжало бы двигаться по касательной круга, какъ мы знаемъ это теперь. Сила, которую предполагаетъ здѣсь Кеплеръ, есть сила тангенціальная, лежащая въ направленіи движенія тѣла и почти перпендикулярная къ радіусу; сила, которую установила новѣйшая наука, лежитъ въ направ-

леніи радіуса и почти перпендикулярна къ орбитѣ тѣла. Кеплеръ былъ правъ только въ своемъ предположеніи о связи между причиной движенія и разстояніемъ отъ центра; и не только его знаніе во всѣхъ частностяхъ было несовершенно, но и самыя общія понятія его о способѣ дѣйствія причины движенія были ошибочны.

Съ этими общими убѣжденіями и съ этими физическими понятіями въ умѣ, Кеплеръ старался открыть числовыя и геометрическія отношенія между частями солнечной системы. Послѣ необыкновеннаго труда, усилій и изобрѣтательности, онъ имѣлъ чрезвычайный успѣхъ въ открытіи этихъ отношеній; но слава и заслуга истолкованія этихъ отношеній въ ихъ физическомъ смыслѣ была предоставлена его великому преемнику, Ньютону.

(3-е изд.) **Англійскіе послѣдователи Коперника.**—Профессоръ Де-Морганъ сообщилъ много любопытныхъ свѣдѣній объ исторіи развитія и принятія Коперниковой системы. Они сообщены главнымъ образомъ въ «Companion to the British Almanac», особенно въ статьяхъ: «Старые аргументы противъ движенія земли» (1836); «Англійскіе математическіе и астрономическіе писатели» (1837); «О трудности правильнаго описанія книгъ» (1853); «Развитіе ученія о движеніи земли между временемъ Коперника и временемъ Галилея» (1855). Въ этихъ статьяхъ онъ весьма справедливо настаиваетъ на различіи между **математической** и **физической** сторонами ученія Коперника,—

различіи, весьма близко соотвѣтствующемъ тому различію, какое мы провели между Формальной и Физической Астрономіей, и вслѣдствіе котораго мы излагаемъ отдѣльно исторію Геліоцентрическаго Ученія какъ формальной теоріи (книга V), и какъ физической теоріи (книга VII).

Другую любопытную часть изслѣдованій Де-Моргана составляютъ свѣдѣнія, сообщаемыя имъ о старинныхъ послѣдователяхъ геліоцентрическаго ученія въ Англіи. Эти послѣдователи появились, какъ это было только возможно по времени. Произведеніе Коперника издано было въ 1543. Въ сентябрѣ 1556, Джонъ Фильдъ издалъ Календарь на 1557 г. «juxta Copernici et Reinholdi Canones», и въ предисловіи онъ высказываетъ свое убѣжденіе въ истинѣ Коперниковой гипотезы. Робертъ Рикордъ, авторъ разныхъ сочиненій объ ариѳметикѣ, издалъ между прочимъ «The Pathway to Knowledge», 1551. Въ этой книгѣ авторъ разбираетъ вопросъ о «покоѣ земли» и признаетъ, что оставляетъ его нерѣшеннымъ: но Де-Морганъ (Comp. 1837, p. 33) полагаетъ, что изъ сказаннаго имъ видно, что онъ дѣйствительно держался ученія Коперника, но что не считалъ людей достаточно зрѣлыми для такой системы.

Джозефъ Гонтеръ также выставлялъ эти права Фильда, котораго онъ выставляетъ первымъ послѣдователемъ Коперника въ Англіи *). Онъ приводитъ предисловіе къ читателю, помѣщенное при его «Ephemeris» и помѣченное 31 мая 1556, гдѣ онъ говоритъ, что такъ какъ болѣе способные люди отклоняютъ отъ

*) Ast. Soc. Notices, III, p. 3 (1833).

себя подобный трудъ, «я издалъ этотъ Календарь на 1557 годъ, принимая себѣ за авторитетъ Н. Коперника и Эразма Рейнгольда, сочиненія которыхъ основываются на истинныхъ, несомнѣнныхъ и достовѣрныхъ доказательствахъ». Я полагаю впрочемъ, что это мѣсто показываетъ только, что Фильдъ принялъ схему Коперника какъ основаніе для календарныхъ вычисленій; что̀, какъ замѣтилъ Де-Морганъ, есть вещь, весьма различная отъ принятія ея за физическую истину. Въ этомъ самомъ предисловіи Фильдъ упоминаетъ о заблужденіяхъ «illius turbae quae Alphonsi utitur hypothesi»,—но слово hypothesis еще не рѣшаетъ дѣла.

Какъ доказательство того, что Фильдъ считался въ свое время человѣкомъ, который оказалъ хорошія услуги наукѣ, Гонтеръ упоминаетъ, что въ 1558 г. герольды дали ему право употреблять въ своемъ гербѣ дополнительное украшеніе—красную правую руку, выходящую изъ облаковъ и держащую золотой шаръ съ астрономическими кругами.

Права Рикорда основываются на «Разговорѣ между Учителемъ и Ученикомъ», гдѣ Учитель излагаетъ ученіе Коперника и авторитеты, говорящіе противъ него, на что ученикъ отвѣчаетъ съ обыкновенной точки зрѣнія: «Но я, право, не желаю слушать такихъ пустыхъ фантазій, которыя такъ противорѣчатъ здравому смыслу и всему множеству ученыхъ писателей, и потому бросьте ихъ совсѣмъ». Учитель благоразумно предостерегаетъ его отъ слишкомъ поспѣшнаго сужденія, и говоритъ: «Въ другой разъ я такъ объясню его предположеніе, что ты не только будешь изумляться, слыша его, но даже, можетъ быть, будешь столько

же ревностно слѣдовать ему, какъ теперь его осуждаешь». Я полагаю, что это мѣсто доказываетъ мнѣніе Де-Моргана, что Рикордъ былъ послѣдователь Коперника, и весьма вѣроятно—первый въ Англіи.

Въ 1555 г. издалъ также Леонардъ Диджсъ свою «Prognostication Everlasting», но это, по словамъ Де-Моргана (Comp. 1837, p. 40), есть сочиненіе метеорологическое. Въ 1592 г. оно было издано вновь его сыномъ Томасомъ, съ прибавленіями; и такъ какъ объ этой книгѣ происходили недоразумѣнія между тѣми, кто писалъ объ исторіи астрономіи, то я соберу здѣсь свѣдѣнія объ изданіяхъ этой книги.

Въ Бодлеянской библіотекѣ, кромѣ изданій 1555 и 1592 г., есть также изданіе «Prognostication Everlasting» 1564 г. Это книга еще совершенно Птолемеевская и заключаетъ въ себѣ чертежъ, представляющій рядъ концентрическихъ круговъ, обозначенныхъ по порядку слѣдующимъ образомъ:

«Земля,
Луна,
Венера,
Меркурій,
Солнце,
Марсъ,
Юпитеръ,
Сатурнъ.
Звѣздная Твердь,
Кристальное Небо,
Первый Двигатель,
Жилище Бога и Избранныхъ. Такъ утверждаютъ ученые».

Третье изданіе, 1592 г., заключаетъ въ себѣ прибавленіе, написанное сыномъ, на двадцати страницахъ. Онъ говоритъ здѣсь, что нашелъ, вѣроятно между бумагами отца, «Описаніе или модель міра и положенія небесныхъ сферъ и элементовъ, по ученію Птолемея, въ чемъ согласны всѣ университеты (приведенные къ этому главнымъ образомъ авторитетомъ Аристотеля)». Затѣмъ онъ прибавляетъ: «Но въ наше время одинъ рѣдкаго ума человѣкъ (видя постоянныя ошибки, которыя отъ времени до времени были открываемы все чаще и чаще, кромѣ нескончаемыхъ нелѣпостей въ ихъ Теоріяхъ, которыя надо было принимать, чтобы не допустить какого-нибудь движенія въ земномъ шарѣ), посредствомъ долгаго изученія, великихъ трудовъ и рѣдкой изобрѣтательности, издалъ новую Теорію или Модель міра, гдѣ онъ показываетъ, что земля не остается неподвижной въ Центрѣ всего міра или сферы элементовъ, окруженной и заключенной въ орбитѣ луны, а вмѣстѣ съ цѣлой сферой человѣчества обращается въ теченіе года вокругъ солнца, которое, подобно царю, въ средѣ всѣхъ царствуетъ и даетъ законы движенія всему остальному, сферически распространяя свои славные лучи свѣта по всему этому священному небесному Храму. А сама земля есть одна изъ Планетъ, имѣющая свои особенныя и удивительныя движенія, обращаясь каждые 24 часа около своего собственнаго центра, вслѣдствіе чего солнце и великая сфера неподвижныхъ звѣздъ кажутся движущимися кругомъ ея, между тѣмъ какъ на дѣлѣ онѣ остаются неподвижны — такъ часто обманывается смыслъ смертнаго человѣка».

Это Прибавленіе озаглавлено такъ:—

«Совершенное Описаніе Небесныхъ Орбитъ, по древнѣйшему ученію Пиѳагорейцевъ, въ недавнее время возобновленное Коперникомъ и подтвержденное Геометрическими Доказательствами». Де-Морганъ, не видѣвшій этого изданія и знавшій заглавіе только до слова «Пиѳагорейцевъ», говоритъ: «мы предполагаемъ здѣсь ихъ астрологическія ученія, а не тѣ, которыя считаются Коперниковскими». Но теперь оказывается, что и здѣсь, какъ въ другихъ случаяхъ, авторитетъ Пиѳагорейцевъ приводился въ пользу Коперниковой системы. Антони Вудъ цитируетъ послѣднюю часть заглавія такъ: «Cui subnectitur orbium Copernicarum accurata descriptio», что́ невѣрно. Вейдлеръ еще болѣе невѣрно цитируетъ его: «Cui subnectitur operum Copernici accurata descriptio». Лаландъ идетъ еще дальше, пытаясь, кажется, составить англійское заглавіе по латинскому: въ «Bibl. Astr.» мы находимъ слѣдующее: «1592... Leonard Digges, Accurate Description of the Copernican System to the Astronomical perpetual Prognostication».

Томасъ Диджсъ и по другимъ своимъ сочиненіямъ оказывается яснымъ и рѣшительнымъ послѣдователемъ Коперника. Въ своихъ «Alae sive Scalae Mathematicae», 1573, онъ отдаетъ высокія похвалы Копернику и его системѣ, и, кажется, не только удивлялся системѣ Коперника въ смыслѣ объясняющей гипотезы, но принималъ и дѣйствительное движеніе земли.

Джіордано Бруно. — Полное заглавіе сочиненія, которое мы указывали, таково:—

«Jordani Bruni Nolani De Monade Numero et Figura

liber consequens Quinque De Minimo Magno et Mensura, item de Innumerabilibus, Immenso et Infigurabili; seu de Universo et Mundis libri octo. (Francofurti, 1591)».

Чтобы читатель могъ судить о значеніи умозрѣній Бруно, я приведу слѣдующія выписки:—

Lib. IV, c. 11 (Index). «Tellurem totam habitabilem esse intus et extra, et innumerabilia animantium complecti tum nobis sensibilium tum occultorum genera».

C. 13. «Ut Mundorum Synodi in Universo et particulares Mundi in Synodis ordinentur» etc.

Онъ говоритъ (lib. V, c. I, p. 461): «Кромѣ звѣздъ и великихъ міровъ есть меньшія живыя существа, движущіяся въ эѳирномъ пространствѣ, въ формѣ небольшихъ сферъ, имѣющихъ видъ яркаго огня и которыя принимаютъ за огненныя полосы. Они бываютъ ниже облаковъ и я видѣлъ одну, которая какъ будто касалась крышъ домовъ. Эта сфера, или свѣтлый лучъ, была дѣйствительно живымъ существомъ (animal), которое, какъ я видѣлъ однажды, двигалось по прямому направленію и точно прикасалось къ крышамъ города Нолы, и потомъ какъ будто уперлось въ гору Чикада,—которую оно впрочемъ перелетѣло».

Есть два новыхъ изданія Джіордано Бруно,—одно Адольфа Вагнера, въ Лейпцигѣ 1830, въ двухъ томахъ; другое Гфрёрера, въ Берлинѣ 1833. Послѣдняго, сколько я знаю, вышелъ только одинъ (II-й) томъ.

Отвергалъ ли систему Коперника Францисъ Баконъ?—Де-Морганъ весьма справедливо замѣтилъ (Comp. 1855, p. 11), что замѣчаніе о геліоцентри-

ческомъ вопросѣ въ «Novum Organon» должно считаться однимъ изъ важнѣйшихъ мѣстъ объ этомъ предметѣ въ сочиненіяхъ Бакона, такъ какъ оно вѣроятно есть самое позднее и наиболѣе зрѣлое. Оно находится въ Кн. II, Афоризмъ XXXVI, гдѣ онъ говоритъ о «прерогативныхъ инстанціяхъ», которыхъ онъ приводитъ двадцать семь видовъ. Въ томъ мѣстѣ, которое мы имѣемъ въ виду, онъ говоритъ объ одной изъ этихъ инстанцій, имя которой болѣе извѣстно обыкновеннымъ читателямъ, «Instantia Crucis», — хотя метафора, отъ которой взято это названіе, обыкновенно понимается, вѣроятно, неправильно. Именно, Баконъ подъ словомъ «Crux» понимаетъ не «Крестъ», а указательные столбы на перекрестныхъ дорогахъ. И въ числѣ случаевъ, къ которымъ могутъ прилагаться такія инстанціи, онъ упоминаетъ суточное движеніе неба отъ востока къ западу, и особенное движеніе отдѣльныхъ небесныхъ тѣлъ отъ запада къ востоку. И въ каждомъ случаѣ онъ указываетъ, въ чемъ можетъ быть здѣсь по его мнѣнію Instantia Crucis. Еслибы, говоритъ онъ, мы нашли какое-нибудь движеніе отъ востока къ западу въ тѣлахъ, окружающихъ землю, медленное въ океанѣ, болѣе быстрое въ воздухѣ, еще быстрѣе въ кометахъ и все болѣе и болѣе быстрое въ планетахъ, смотря по бо́льшему разстоянію ихъ отъ земли: тогда мы можемъ предположить, что есть космическое суточное движеніе, и движеніе земли должно быть отвергнуто.

Относительно особенныхъ движеній небесныхъ тѣлъ онъ замѣчаетъ сначала, что если не каждое тѣло идетъ такъ быстро къ западу какъ прежде, послѣ одного

обращенія неба, а идетъ къ сѣверу или къ югу, то это еще не предполагаетъ особеннаго движенія; потому что это можетъ быть объясняемо видоизмѣненіемъ суточнаго движенія въ каждомъ, чтó производитъ неправильность въ ея возвращеніи и даетъ спиральный путь; и онъ говоритъ, что если мы будемъ смотрѣть на дѣло какъ простой народъ *) и оставимъ въ сторонѣ разсужденія астрономовъ, то движеніе дѣйствительно представится чувствамъ въ такомъ видѣ; и что онъ сдѣлалъ подражаніе ему посредствомъ проволокъ. Instantia Crucis, которую онъ здѣсь указываетъ, состоитъ въ томъ, чтобы видѣть, найдемъ ли мы въ какой-нибудь вѣроятной исторіи разсказъ о кометѣ, которая бы не участвовала въ суточномъ обращеніи неба.

Можно замѣтить, что его мнѣніе о томъ, что движеніе каждой отдѣльной планеты представляется чувствамъ въ видѣ спирали, конечно справедливо; но что дѣло науки и здѣсь, какъ вездѣ, состоитъ въ разрѣшеніи сложнаго явленія на явленія простыя, сложнаго спиральнаго движенія на простыя круговыя движенія.

Что касается до суточнаго движенія земли, то самъ Баконъ повидимому склоненъ былъ вѣрить въ него, когда писалъ это мѣсто; потому что ни самъ онъ, ни другіе изъ противниковъ Коперника, обыкновенно не утверждаютъ, чтобы необычайно быстрое движеніе

---

*) Et certissimum est si paulisper pro plebeiis nos geramus (missis astronomorum et scholae commentis, quibus illud in more est, ut sensui in multis immerito vim faciant et obscuriora malint) talem esse motum istum ad sensum qualem diximus.



сферы Неподвижныхъ Звѣздъ постепенно переходило въ болѣе медленное движеніе Планетъ, Кометъ, Воздуха и Океана и кончалось неподвижностью земли. Такъ что здѣсь не выполняются условія, по которымъ онъ гипотетически говоритъ: «tum abnegandus est motus terrae».

Что касается до собственныхъ движеній планетъ, это мѣсто, мнѣ кажется, подтверждаетъ то, что̀ было сказано мною выше; что Баконъ не видѣлъ, кажется, всего смысла и значенія того, что̀ было къ тому времени сдѣлано въ Формальной Астрономіи.

Мы можемъ впрочемъ вполнѣ согласиться съ Де-Морганомъ, что если собрать все, сказанное имъ объ этомъ предметѣ, то оно не оправдываетъ словъ Юма, что Баконъ отвергалъ Коперникову систему «съ самымъ положительнымъ презрѣніемъ».

Де-Морганъ, чтобы ослабить Коперниковъ аргументъ, выведенный изъ громадной быстроты звѣздъ въ ихъ суточномъ движеніи, которую бы слѣдовало принять при геоцентрической гипотезѣ, напоминаетъ, что тѣ, кто отвергаетъ эту огромную быстроту какъ невѣроятную, не колеблясь принимаютъ еще громаднѣйшую скорость свѣта. Любопытно, что Баконъ также дѣлалъ это сравненіе, хотя съ другой цѣлью, именно чтобы показать, что передача впечатлѣній зрѣнія можетъ быть мгновенна. Въ XLVI Афоризмѣ II книги Novum Organon онъ говоритъ о такъ названныхъ имъ Instantiae Curriculi или Instantiae ad Aquam, и замѣчаетъ, что большая скорость суточной сферы дѣлаетъ болѣе вѣроятною изумительную скорость лучей свѣта.

«Immensa illa velocitas in ipso corpore, quae cernitur

in motu diurno, (quae etiam viros graves ita obstupefecit ut mallent credere motum terrae), facit motum illum ejaculationis ab ipsis [stellis] (licet celeritate ut diximus admirabilem) magis credibilem». Это мѣсто показываетъ наклонность къ мнѣнію о неподвижности земли, но не очень сильное убѣжденіе въ этомъ *).

Преслѣдованіе Кеплера. — Мы приводили выше слова изъ письма Кеплера къ Галилею въ 1597 г.:— «Будьте увѣреннѣе и продолжайте. Если Италія неудобна для изданія вашихъ сочиненій, и если вы предполагаете встрѣтить тамъ препятствія, то, быть можетъ, Германія дастъ намъ необходимую свободу». Впрочемъ, вскорѣ послѣ того Кеплеръ имѣлъ случай узнать, что люди науки могли подвергнуться преслѣдованію и въ Германіи. Правда, что въ его дѣлѣ преслѣдованіе главнымъ образомъ основывалось на его протестантствѣ и простиралось въ это время на большое число лицъ. Обстоятельства этого и другихъ періодовъ жизни Кеплера стали извѣстны только недавно, вслѣдствіе разбора публичныхъ документовъ въ Виртембергскихъ архивахъ и неизданныхъ писемъ Кеплера. (Johann Keppler's Leben und Wirken, nach

*) Какъ бы ни защищалъ авторъ Бакона въ этомъ случаѣ, всѣ приведенныя мѣста все-таки говорятъ очень мало въ пользу его пониманія открытій Коперника. И самое пренебреженіе должнымъ знакомствомъ съ этими вещами (о которыхъ Баконъ берется однако говорить), пренебреженіе, которое видитъ и самъ благосклонный къ нему Уэвелль, давало Юму полное право на приведенное выше сужденіе. (Пр. перев.).



neuerlich aufgefundenen Manuscripten bearbeitet von J. L. C. Freiherrn v. Breitschwart, K. Würtemb. Staats-Rath. Stuttgart. 1831).

Шиллеръ, въ своей «Исторіи Тридцатилѣтней войны», говоритъ, что когда Фердинандъ Австрійскій наслѣдовалъ эрцгерцогство Штирію и нашелъ между своими подданными большое число протестантовъ, онъ прекратилъ ихъ публичное богослуженіе безъ жестокости и почти безъ шуму. Но теперь оказывается, что протестанты подверглись большимъ строгостямъ. Кеплеръ былъ профессоромъ въ одномъ изъ штирійскихъ городовъ и въ 1597 женился на Варварѣ Мюллеръ, у которой было въ этой провинціи помѣстье. Въ 1598 г. 11 іюня онъ пишетъ къ своему другу Местлину, что прибытія принца изъ Италіи ожидаютъ съ ужасомъ. Въ декабрѣ онъ пишетъ, что протестанты раздражили католиковъ своими нападеніями съ каѳедры и въ каррикатурахъ; что послѣ этого принцъ, по просьбѣ чиновъ, объявилъ освободительную грамоту, данную его отцомъ, нарушенною и велѣлъ всѣмъ евангелическимъ проповѣдникамъ оставить страну подъ страхомъ смерти. Они достигли границъ Венгріи и Кроаціи, но черезъ мѣсяцъ Кеплеру позволено было воротиться, подъ условіемъ держать себя спокойно. Его открытія кажется подѣйствовали въ его пользу. Но въ слѣдующемъ году онъ нашелъ свое положеніе въ Штиріи невыносимымъ, и ему очень хотѣлось вернуться на свою родину, въ Виртембергъ, и найти себѣ здѣсь какое-нибудь положеніе. Но это ему не удалось. Онъ написалъ циркулярное письмо къ своимъ протестант-

скимъ братьямъ, чтобы утѣшить ихъ и внушить имъ мужество; и это сочтено было нарушеніемъ тѣхъ условій, на которыхъ его присутствіе было терпимо. Къ счастью, въ это время онъ получилъ приглашеніе отправиться къ Тихо де-Браге, который также былъ изгнанъ изъ своей родины и жилъ въ Прагѣ. Два астронома работали вмѣстѣ подъ покровительствомъ императора Рудольфа II; и когда Тихо умеръ въ 1601 г., Кеплеръ сдѣлался императорскимъ математикомъ.

Не надобно думать, чтобы астрономическія понятія выходили изъ сферы религіозныхъ соображеній даже у протестантовъ. Когда Кеплеръ поселился въ Штиріи, его первымъ оффиціальнымъ дѣломъ было вычисленіе Календаря для евангелической общины. Противъ новаго календаря протестовали, потому что увидѣли въ немъ явный разсчетъ на поддержку нечестиваго папства, и говорили: «Мы считаемъ папу за ужаснаго рыкающаго льва. Если мы примемъ его календарь, мы должны будемъ идти въ церковь тогда, когда онъ будетъ намъ звонить». Впрочемъ Кеплеръ не могъ не видѣть, и не говорить, что папское исправленіе календаря было большимъ улучшеніемъ.

Въ качествѣ придворнаго астронома Кеплеру, конечно, приходилось доставлять такія наблюденія, какія нужны были для астрологическихъ вычисленій. Онъ не скрывалъ, что астрологія имѣетъ въ его глазахъ цѣну только какъ мать астрономіи. Онъ написалъ сочиненіе, заглавіе котораго можно передать такимъ образомъ: «Tertius interveniens, или: Предостереженіе нѣкоторымъ Theologi, Medici, Philosophi, чтобы спра-

ведливо отвергая звѣздочетное суевѣріе, они не выбросили съ шелухой и зерна. 1610» *). Здѣсь онъ говоритъ: «Вы, черезъ-чуръ разумные философы, порицаете эту дочь астрономіи больше, чѣмъ было бы разсудительно. Развѣ вы не знаете, что она должна поддерживать свою мать своими прелестями? Сколько людей нашлось бы для занятій Астрономіей, еслибы люди не предавались надеждѣ читать въ небесахъ будущее?»

Были ли отмѣнены папскіе эдикты противъ Коперниковой системы? — Адмиралъ Смитъ, въ своемъ «Cycle of Celestial Objects», vol. I, p. 65, говоритъ: «Наконецъ, въ 1818 г., голосъ истины возъимѣлъ такую силу, что Пій VII отмѣнилъ эдикты противъ Коперниковой системы и такимъ образомъ, по эмфатическимъ словамъ кардинала Торіоцци, стеръ съ церкви этотъ позоръ».

Подобную исторію передаетъ сэръ Франсисъ Пальгрэвъ, въ своемъ занимательномъ и поучительномъ разсказѣ «The Merchant and the Friar».

Собравъ свѣдѣнія отъ лицъ, которыя должны были всего лучше знать это дѣло, я не могъ найти для этихъ показаній другаго основанія, кромѣ слѣдующаго:

---

*) Въ нѣмецкомъ изданіи говорится такимъ образомъ, вѣроятно намекая на какой-нибудь анекдотъ: «dass sie, mit billiger Verwarfung des sternguckerischen Aberglaubens, das Kind nicht mit dem Bade ausschütten», — чтобы они не выплеснули изъ ванны и ребенка вмѣстѣ съ грязной водой.

въ 1818 г., при пересмотрѣ «Index Expurgatorius» *), сочиненія Галилея послѣ нѣкоторой оппозиціи были вычеркнуты изъ этого списка.

Монсиньоръ Марино Марини, почтенный римскій прелатъ, доставилъ въ Romana Accademia di Archeologia нѣсколько историко-критическихъ мемуаровъ, которые онъ издалъ въ 1850, подъ заглавіемъ: «Galileo e l'Inquisizione». Здѣсь онъ подтверждаетъ заключеніе, къ которому, я полагаю, приходили почти всѣ, изучавшіе эти факты **); именно, что Галилей шутилъ съ властью, которой онъ изъявлялъ повиновеніе, и былъ наказанъ за упорное упрямство, а не за ересь. Марини отдаетъ полную справедливость талантамъ Галилея и не колеблясь признаетъ его научныя заслуги славой Италіи. Онъ приводитъ выраженіе кардинала Баронія, которое приводитъ и Галилей, что «намѣреніе Святаго Духа было научить, какъ идти на небо, а не какъ идетъ небо» †). Онъ показываетъ, что Галилей утверждалъ, что онъ не держался мнѣній Коперника послѣ того, какъ ему было внушено (Беллярминомъ, въ 1616), чтобы онъ не держался ихъ (Mar. p. 62); и что нарушеніе обѣщанія его въ этомъ отношеніи было причиной процесса противъ него.

---

*) Списокъ (чрезвычайно обширный и разнообразный) итальянскихъ и чужихъ, не итальянскихъ книгъ, запрещенныхъ римской цензурой. (Пр. перев.).

**) Изъ числа «иновѣрныхъ историковъ» (storici eterodossi), которые были справедливы къ римской церкви, Марини упоминаетъ Лейбница, Гизо, Шпиттлера, Эйхгорна, Раумера, Ранке.

†) Come si vada al Cielo, e non come vada il Cielo.

Тѣмъ, кто удивляется Галилею и считаетъ его мученикомъ за то, что избѣжавъ наказанія словами: «она не движется», онъ говоритъ потомъ: «она все-таки движется»; быть можетъ, любопытно будетъ узнать, что первый отвѣтъ былъ внушенъ ему друзьями, опасавшимися за его безопасность. Никколини пишетъ къ Бали Чьоли (апр. 9, 1633), что Галилей все-еще такъ былъ убѣжденъ въ истинности своихъ мнѣній, что «онъ рѣшился (за нѣсколько минутъ до рѣшенія дѣла) твердо защищать ихъ; но я (продолжаетъ Никколини) убѣдилъ его положить этому конецъ, не безпокоиться объ ихъ защитѣ и подчиниться тому, чему имъ желательно, чтобы онъ вѣрилъ относительно этого вопроса о движеніи земли. Онъ былъ чрезвычайно опечаленъ». Но Инквизиція удовлетворилась его отвѣтами и больше ничего не требовала (Mar. p. 61).

ГЛАВА IV.

Индуктивная Эпоха Кеплера.

§ 1. — Умственный характеръ Кеплера.

Нѣкоторыя лица, особенно въ новѣйшее время, занимавшіяся открытіями Кеплера, были, кажется, удивлены и нѣсколько недовольны тѣмъ, что предположенія, повидимому такія фантастическія и произвольныя, какъ предположенія Кеплера, повели однако къ важнымъ открытіямъ *). Они, кажется, встрево-

---

*) Laplace, *Précis de l'Hist. de l'Astr.* p. 94. «Печально за человѣческій умъ видѣть, какъ этотъ великій человѣкъ даже въ своихъ послѣднихъ произведеніяхъ съ наслажденіемъ предается своимъ химерическимъ умствованіямъ и считаетъ ихъ душой и жизнью Астрономіи».

Hist. of Astr., Libr. Usef. Knowl. p. 53. «Этотъ успѣхъ (Кеплера) можетъ устрашить тѣхъ, кто привыкъ считать опытъ и строгую индукцію единственнымъ средствомъ успѣшно изслѣдовать природу».

Life of Kepler, L. Us. Knowl. p. 14: «дурная филосо-

жились той моралью, какую читатели могли бы извлечь изъ сказки, гдѣ герой, несмотря на свои странныя прихоти и упрямство, не смотря на то, что въ своемъ поведеніи онъ, по ихъ мнѣнію, нарушалъ всѣ должныя правила и здравую философію, вознаграждается самыми замѣчательными тріумфами. Нѣкоторыя размышленія, быть можетъ, нѣсколько примирятъ насъ съ этимъ результатомъ.

Замѣтимъ, во первыхъ, что основная мысль, внушавшая и одушевлявшая всѣ попытки Кеплера, была справедлива и, можно прибавить, разсудительна и философски продумана; именно мысль, что должны существовать какія-нибудь числовыя или геометрическія отношенія между временами, разстояніями и скоростями обращающихся тѣлъ солнечной системы. Это твердое и постоянное убѣжденіе въ важной истинѣ управляло всѣми, повидимому столь фантастическими и прихотливыми догадками, которыя онъ дѣлалъ и испытывалъ относительно частныхъ движеній въ системѣ.

Далѣе, можно рѣшиться сказать, что успѣхи въ знаніи дѣлаются обыкновенно не безъ нѣкоторой предварительной смѣлости и своеволія догадокъ. Открываніе новыхъ истинъ требуетъ конечно умовъ, внимательно разсматривающихъ то, что̀ внушается догадкой; но не меньше этого оно требуетъ и умовъ,

---

фія»; p. 15: «удивительное счастье Кеплера схватывать истину среди самыхъ дикихъ и нелѣпыхъ теорій»; p. 54: «Опасность пытаться слѣдовать его методу въ изысканіи истины».

быстрыхъ и обильныхъ этими догадками. Что такое Изобрѣтательность, какъ не талантъ быстро вызывать въ умѣ множество возможностей и выбирать изъ нихъ ту, которая наиболѣе идетъ къ дѣлу? Правда, что когда мы отвергли всѣ невозможныя предположенія, большая часть изъ насъ быстро забываютъ ихъ и только немногіе считаютъ нужнымъ останавливаться на этихъ отстраненныхъ гипотезахъ и на томъ процессѣ, которымъ онѣ были осуждены, — какъ это сдѣлалъ Кеплеръ. Но всѣ, открывавшіе истины, должны были размышлять о многихъ ошибкахъ для пріобрѣтенія каждой изъ этихъ истинъ, каждое принятое ученіе должно было быть выбрано изъ многихъ кандидатовъ. Дѣлая множество догадокъ, которыя послѣ испытанія оказались ошибочными, Кеплеръ обнаружилъ не больше фантастическихъ и нефилософскихъ наклонностей, чѣмъ другіе открыватели. Открытіе не есть «осторожный» или «строгій» процессъ, въ смыслѣ воздержанія отъ такихъ предположеній. Но бываетъ большая разница въ разныхъ случаяхъ, въ легкости, съ которой доказывается ошибочность догадокъ, и въ степени вниманія, которое обращаютъ потомъ на ошибку и доказательство. Кеплеръ конечно замѣчателенъ по тому труду, который онъ полагалъ на эти самоопроверженія, и по искренности и плодовитости, съ которыми онъ объ нихъ разсказываетъ; его сочиненія въ высшей степени любопытны и забавны въ этомъ отношеніи и представляютъ весьма поучительное изображеніе умственнаго процесса открытія. Но я рѣшаюсь думать, что въ этомъ смыслѣ они представляютъ намъ обыкновенный (нѣсколь-

но въ каррикатурѣ) процессъ изобрѣтающихъ умовъ: они представляютъ примѣръ скорѣе правила генія, чѣмъ исключенія (какъ до сихъ поръ вообще думали). Можно прибавить, что если многія изъ догадокъ Кеплера кажутся теперь фантастическими и нелѣпыми, потому что время и наблюденія опровергли ихъ, то другія, которыя въ то время были столько же произвольны, подтвердились послѣдующими открытіями до такой степени, что кажутся теперь удивительно проницательными; какъ напримѣръ его мнѣніе объ обращеніи солнца на своей оси, составленное до изобрѣтенія телескопа, и его мнѣніе о томъ, что наклонность эклиптики въ то время уменьшалась, но что послѣ продолжительнаго уменьшенія она остановится и затѣмъ будетъ возрастать снова *). Какъ вѣрно, и какъ поэтически удачно изображаетъ Кеплеръ стремленія философа къ научной истинѣ, намекая на картину изъ эклоги Виргилія: —

Malo me Galatea petit, lasciva puella
Et fugit ad salices et se cupit ante videri.

Другую особенность умственнаго характера Кеплера можно указать въ обстоятельности и трудолюбивомъ исполненіи тѣхъ процессовъ, которыми онъ открывалъ ошибки своихъ первыхъ догадокъ. Одинъ изъ важнѣйшихъ талантовъ, нужныхъ изобрѣтателю, есть искусство придумывать средства быстро узнавать ложность представляющихся предположеній. У Кеплера не было этого таланта: онъ не былъ даже хорошимъ ариѳметическимъ счетчикомъ, онъ часто дѣлаетъ ошиб-

*) Bailly, *A. M.* III, 175.

ки, изъ которыхъ иныя онъ находитъ и сожалѣетъ о нихъ, а другія ускользаютъ отъ него до конца. Но его недостатки въ этомъ отношеніи вознаграждались его мужествомъ и постоянствомъ въ начинаніи и исполненіи такихъ трудовъ; и что́ было еще удивительнѣе, сколько бы онъ ни потратилъ труда на какое-нибудь предположеніе, онъ никогда не позволялъ себѣ оставаться при гипотезѣ, какъ скоро онъ убѣждался въ ея неточности. Единственный способъ, которымъ онъ вознаграждалъ себя за потерянныя усилія, состоялъ въ томъ, что онъ въ своей живой манерѣ описывалъ читателю свои планы, свои труды и свои ощущенія.

Мистическія стороны его мнѣній, какъ напримѣръ его вѣра въ астрологію, его убѣжденіе, что земля есть животное, и множество туманныхъ нравственныхъ, духовныхъ и матеріальныхъ представленій о силахъ, управлявшихъ по его мнѣнію, вселенной, — повидимому не только не мѣшали его открытію, но скорѣе подталкивали его изобрѣтательность и воодушевляли его труды. Въ самомъ дѣлѣ, гдѣ умъ обладаетъ ясными научными идеями объ одномъ предметѣ, тамъ мистицизмъ по другимъ предметамъ кажется вовсе не бываетъ неблагопріятенъ для успѣшнаго хода изслѣдованія.

Я полагаю, поэтому, что мы можемъ видѣть въ характерѣ Кеплера общія черты характера научнаго открывателя, хотя нѣкоторыя изъ нихъ преувеличены, а другія проведены слишкомъ слабо. Духъ изобрѣтательности былъ у него, безъ сомнѣнія, весьма живъ и плодотворенъ, и это качество вмѣстѣ съ его по-

стоянствомъ послужили лекарствомъ противъ недостаточности его математическаго искусства и метода. Но особенную физіономію даетъ его умственному характеру его чрезвычайно выдающееся свойство — останавливаться на тѣхъ ошибочныхъ путяхъ мысли, которые другіе люди скрываютъ отъ міра и часто сами забываютъ, находя средства останавливать ихъ при самомъ началѣ. Въ началѣ своей книги (Argumenta Capitum) онъ говоритъ: «Если Колумбъ, если Магелланъ, если Португальцы не только извиняются нами, когда разсказываютъ свои странствія и блужданія, и если мы даже не желаемъ, чтобы такія мѣста ихъ разсказовъ были опущены, — и мы потеряли бы много удовольствія, когда бы ихъ не было, — то пусть не порицаютъ меня за то, что я сдѣлалъ тоже самое». Таланты Кеплера были хорошей, или плодородной почвой, которую онъ обработывалъ съ величайшими трудами и энергіей, но съ большимъ недостаткомъ въ земледѣльческомъ искусствѣ и орудіяхъ. Пшеница и сорная трава росли обильно рядомъ и почти совсѣмъ перемѣшанныя; и жатва, которую онъ собиралъ, получала особенный характеръ, потому что оба эти рода растеній онъ собиралъ и хранилъ одинаково прилежно и заботливо.

§ 2. — Открытіе Кеплеромъ его Третьяго Закона.

Мы сообщимъ теперь нѣкоторыя свѣдѣнія объ умозрѣніяхъ и открытіяхъ Кеплера. Первое открытіе, которое онъ пытался сдѣлать, объясненіе отношенія

между послѣдовательными разстояніями планетъ отъ солнца, было неудачно; такъ какъ его ученіе не имѣло никакого твердаго основанія,—хотя онъ изложилъ его съ нѣкоторымъ торжествомъ въ книгѣ, которую онъ назвалъ Mysterium Cosmographicum и которая издана была въ 1596 г. Разсказъ о ходѣ его мыслей по этому предмету, о томъ, какъ онъ принималъ, изслѣдовалъ и отвергалъ разныя предположенія, любопытенъ и поучителенъ, по тѣмъ причинамъ, которыя я изложилъ; но мы не будемъ останавливаться на этихъ опытахъ, потому что они повели только ко мнѣнію, теперь совершенно оставленному. Ученіе, которое хотѣло объяснить истинное отношеніе между орбитами различныхъ планетъ, было высказано такимъ образомъ *): «Орбита Земли есть Кругъ; вокругъ сферы, къ которой принадлежитъ этотъ кругъ, опишемъ додекаэдръ; сфера, включающая этотъ додекаэдръ, даетъ орбиту Марса. Вокругъ Марса опишемъ тетраэдръ; кругъ, включающій его въ себѣ, будетъ орбита Юпитера. Вокругъ орбиты Юпитера опишемъ кубъ; кругъ, включающій его, будетъ орбита Сатурна. Теперь впишемъ въ орбиту Земли икосаэдръ; кругъ, вписанный въ немъ, будетъ орбита Венеры. Въ орбиту Венеры впишемъ октаэдръ; кругъ, вписанный въ немъ, будетъ орбита Меркурія. Такова причина этого числа планетъ». Упомянутые здѣсь пять родовъ многоугольныхъ тѣлъ суть извѣстныя намъ «Правильныя Твердыя» тѣла.

Но хотя эта часть «Mysterium Cosmographicum»

---

*) Libr. Us. Knowl. Kepler, 6.



была неудачна, самыя изслѣдованія продолжали занимать умъ Кеплера, и черезъ двадцать два года привели его къ одному изъ важныхъ правилъ, извѣстныхъ подъ названіемъ «Кеплеровыхъ Законовъ», именно къ правилу, связывающему среднія разстоянія планетъ отъ солнца съ временами ихъ обращеній. Это правило выражается такимъ математическимъ терминомъ, что квадраты періодовъ обращенія планетъ относятся между собою какъ кубы разстояній ихъ отъ солнца, и оно имѣло великую важность для Ньютона, потому что привело его къ закону о притягательной силѣ солнца. Мы можемъ справедливо считать это открытіе послѣдствіемъ уже указаннаго нами хода мыслей. Въ началѣ своего «Mysterium» Кеплеръ говоритъ: «Въ 1595 г. я со всей энергіей своего ума размышлялъ о Коперниковой системѣ. Были въ особенности три вещи, по поводу которыхъ я упорно искалъ причинъ, почему онѣ существуютъ именно такъ, а не иначе: это — число, величина и движеніе орбитъ». Мы видѣли, какого свойства была его попытка объяснить два первые пункта. Онъ сдѣлалъ также нѣкоторыя попытки связать движенія планетъ съ ихъ разстояніями; но онъ самъ не былъ вполнѣ доволенъ успѣхомъ этихъ попытокъ. Но въ пятой книгѣ своей Harmonice Mundi, изданной въ 1619 г., онъ говоритъ: «То, что̀ я предсказывалъ двадцать два года тому назадъ, когда я открылъ между Небесными Тѣлами пять твердыхъ тѣлъ; во что я твердо вѣрилъ еще прежде, чѣмъ видѣлъ «Гармонію» Птолемея; что̀ я обѣщалъ моимъ друзьямъ въ заглавіи этой книги (О совершеннѣйшей Гармоніи небесныхъ Дви-

женій), которой я далъ это названіе прежде, чѣмъ былъ увѣренъ въ своемъ открытіи; что̀ шестнадцать лѣтъ тому назадъ я именно считалъ нужнымъ искать; для чего я отправился къ Тихо де-Браге, для чего я переселился въ Прагу, для чего я посвятилъ лучшую часть моей жизни астрономическимъ созерцаніямъ, — наконецъ я нашелъ и объяснилъ это, и убѣдился въ истинѣ этого̀ выше всѣхъ самыхъ пылкихъ моихъ ожиданій».

Это правило, о которомъ онъ говоритъ, выставлено въ третьей главѣ этой пятой книги. «Совершенно несомнѣнная и точная вещь, что пропорція, существующая между періодами времени обращенія какихъ-нибудь двухъ планетъ, составляетъ въ точности полтора раза пропорціи ихъ среднихъ разстояній, т. е., радіусовъ ихъ орбитъ. Такимъ образомъ періодъ земли есть одинъ годъ, періодъ Сатурна тридцать лѣтъ; если мы раздробимъ пропорцію на три части, т. е. возьмемъ кубическій корень этой пропорціи и возведемъ этотъ корень въ квадратъ, то мы найдемъ точную пропорцію разстояній Земли и Сатурна отъ солнца. Потому что кубическій корень 1 есть 1, и квадратъ 1 есть 1; а кубическій корень 30 нѣсколько больше 3-хъ, а потому квадратъ его нѣсколько больше 9-ти. И дѣйствительно среднее разстояніе Сатурна отъ солнца съ небольшимъ въ 9 разъ больше средняго разстоянія земли».

Когда мы оглянемся на то время и тотъ трудъ, которыхъ стоило Кеплеру установленіе этого закона, намъ кажется, что онъ былъ въ странномъ ослѣпленіи, когда не увидѣлъ этого раньше. Цѣлью его, —

такъ мы стали бы разсуждать, — было открыть законъ, связывающій разстоянія и періоды обращенія. Какой законъ этой связи могъ быть проще и очевиднѣе, — сказали бы мы, — какъ не тотъ, что одно изъ этихъ количествъ должно представлять какую нибудь степень, или какой-нибудь корень другаго; или представлять какую-нибудь комбинацію ихъ обоихъ, что̀ въ болѣе общемъ смыслѣ все-таки можетъ назваться степенью? И еслибы задача была поставлена въ такомъ видѣ, то долженъ былъ представиться вопросъ, какой степени періодовъ обращеній пропорціональны разстоянія планетъ? И послѣ изслѣдованія отвѣтъ долженъ былъ быть, что разстоянія пропорціональны квадрату кубическаго корня изъ періодовъ обращенія. Эта ex-post-facto очевидность открытій есть заблужденіе, въ которое мы впадаемъ относительно многихъ весьма важныхъ и существенныхъ принциповъ. Въ примѣрѣ Кеплера, мы можемъ замѣтить, что процессъ этого связыванія двухъ родовъ количествъ посредствомъ сравненія ихъ степеней очевиденъ только для тѣхъ, кто совершенно знакомъ съ алгебраическими пріемами, а во времена Кеплера алгебра еще не получила мѣста въ геометріи, какъ самое обыкновенное средство математическихъ изслѣдованій. Можно прибавить также, что Кеплеръ всегда искалъ своихъ формальныхъ законовъ посредствомъ физическихъ изслѣдованій; и эти изслѣдованія, хотя неопредѣленныя и ошибочныя, опредѣлили свойство принятой имъ математической связи. Такъ въ «Mysterium Cosmographicum» его понятія о движущей силѣ солнца повели его между прочимъ къ предположенію, что въ плане-

тахъ увеличеніе періодовъ обращенія бываетъ вдвое больше противъ различія разстояній,—и это предположеніе, какъ онъ видѣлъ, давало ему по крайней мѣрѣ приблизительную мѣру дѣйствительной пропорціи разстояній, хотя и не такую, которая бы удовлетворила его.

Бóльшая часть пятой книги «Гармоніи Вселенной» состоитъ въ попыткахъ объяснить различныя отношенія между разстояніями, временами обращенія и эксцентрицитетами планетъ, посредствомъ пропорцій между извѣстными музыкальными аккордами. Эта часть его сочиненія такъ сложна и запутанна, что вѣроятно только немногіе изъ новѣйшихъ читателей имѣли достаточно мужества, чтобы одолѣть ее. Деламбръ сознается, что терпѣніе часто измѣняло ему при этомъ трудѣ, и соглашается съ мнѣніемъ Бейли: «Послѣ этого высокаго усилія Кеплеръ снова погружается въ отношенія движеній, разстояній и эксцентрицитетовъ планетъ къ музыкѣ. Во всѣхъ этихъ пропорціяхъ музыкальныхъ гармоній нѣтъ ни одного вѣрнаго астрономическаго отношенія; въ массѣ идей нѣтъ ни одной истины: изъ свѣтлаго генія Кеплеръ опять дѣлается человѣкомъ». Нѣтъ сомнѣнія, что эти умозрѣнія не имѣютъ никакой цѣны, но мы можемъ смотрѣть на нихъ съ большей терпимостью, когда вспомнимъ, что Ньютонъ искалъ аналогій между пространствами, которыя занимаютъ призматическіе цвѣта, и музыкальными нотами гаммы *). Числовыя отношенія аккордовъ такъ своеобразны, что не трудно было предпо-

---

*) Opticks, b. II, p. IV, Obs. 5.



ложить. что они имѣютъ не то одно значеніе, которое они собственно имѣютъ.

Для цѣли нашей исторіи нѣтъ нужды много говорить объ умозрѣніяхъ относительно силъ, производящихъ небесныя движенія, умозрѣніяхъ, которыя привели Кеплера къ этому знаменитому закону; или о тѣхъ, которыя онъ выводилъ отсюда, и которыя изложены въ Epitome Astronomiae Copernicanae, изданномъ въ 1622 году. Въ этомъ сочиненіи онъ распространилъ также этотъ законъ (стр. 554), хотя и неопредѣленнымъ образомъ, на спутниковъ Юпитера. Эти физическія умозрѣнія были только неопредѣленнымъ и далекимъ подготовленіемъ къ открытіямъ Ньютона; хотя законъ, какъ формальное правило, могъ считаться полнымъ и совершеннымъ.

Мы перейдемъ теперь къ исторіи двухъ другихъ законовъ, съ которыми связано имя Кеплера.

§ 3. — Открытіе Кеплеромъ его Перваго и Втораго Законовъ. — Эллиптическая Теорія Планетъ.

Положенія, извѣстныя подъ именемъ Перваго и Втораго Законовъ Кеплера, состоятъ въ слѣдующемъ: что орбиты планетъ суть эллипсы, и что площади, описываемыя или пробѣгаемыя линіями, проведенными отъ солнца къ планетѣ (радіусами векторами), пропорціональны временамъ движенія планеты. (Другими словами: въ равныя времена радіусъ векторъ пробѣгаетъ равныя площади, или: чѣмъ больше время, тѣмъ больше площадь).

Случаемъ къ открытію этихъ законовъ была попытка примѣнить движеніе Марса къ старой теоріи эксцентрическихъ круговъ и эпицикловъ; результатомъ

ея было полное опровержение этой Теоріи и установленіе вмѣсто ея Эллиптической Теоріи планетъ. Астрономія теперь уже созрѣла для этой смѣны. Какъ скоро Коперникъ научилъ людей, что орбиты планетъ должны быть относимы къ солнцу, какъ центру, то представился очевидно вопросъ о томъ, какая истинная форма этихъ орбитъ и какія правила движенія каждой планеты въ ея орбитѣ. Какъ мы уже видѣли прежде, Коперникъ представлялъ движенія въ долготѣ посредствомъ эксцентрическихъ круговъ и эпицикловъ; а движенія въ широтѣ посредствомъ такъ-называемыхъ либрацій, или попеременнаго возвышенія и пониженія эпицикловъ. Еслибы хорошій математикъ получилъ извѣстное количество опредѣленій истиннаго положенія планеты, онъ могъ бы опредѣлить форму ея орбиты и движеніе планеты какъ относительно солнца, такъ и относительно земли; но это было невозможно, потому что хотя можно было сдѣлать наблюденіе геоцентрическаго положенія планеты, или направленія, въ которомъ она видима, но ея разстояніе отъ земли было неизвѣстно. Поэтому, когда Кеплеръ пытался опредѣлить истинную орбиту планеты, онъ комбинировалъ найденныя имъ геоцентрическія положенія планеты съ различными видоизмѣненіями теоріи эпицикловъ, пока наконецъ послѣ цѣлаго ряда неудачныхъ опытовъ не пришелъ къ тому, что совершенно отвергнулъ эпициклическую теорію и поставилъ на ея мѣсто эллиптическую. Замѣтимъ еще кромѣ того, что онъ на каждомъ шагу старался поддержать свои новыя предположенія тѣмъ, что, въ своей фантастической фразеологіи, онъ называлъ «по-

сылать въ поле резервъ новыхъ физическихъ соображеній, когда ветераны были поражены и разсѣяны» *); т. е. поддѣрживая свои астрономическія гипотезы новыми изобрѣтеніями, когда старыя оказывались недѣйствительными. Мы видимъ, въ самомъ дѣлѣ, что таковъ именно духъ, въ которомъ вообще съ успѣхомъ совершается исканіе знанія: истины достигаютъ тѣ, кто ревностно старается найти и связать далекіе пункты своего знанія, а не тѣ, кто осторожно останавливается на каждомъ пунктѣ, пока что-нибудь не заставитъ его идти дальше.

Кеплеръ присоединился къ Тихо де-Браге въ 1600, когда Тихо и Лонгомонтанъ усердно занимались исправленіемъ теоріи Марса; Кеплеръ также отдался этимъ изслѣдованіямъ, которыя онъ и издалъ въ 1609 г. въ своемъ удивительномъ произведеніи О Движені-

*) Я приведу это мѣсто для образчика фантастической манеры Кеплера разсказывать пораженія, понесенныя имъ въ войнѣ его противъ Марса. «Dum in hunc modum de Martis motibus triumpho, eique ut planè devicto tabularum carceres et equationum compedes necto, diversis nuntiatur locis, futilem victoriam ut bellum totâ mole recrudescere. Nam domi quidem hostis ut captivus contemptus, rupit omnia equationum vincula, carceresque tabularum effregit. Foris speculatores profligerunt meas causarum physicarum arcessitas copias earumque jugum excusserunt resumtâ libertate. Jamque parum abfuit quin hostis fugitivus sese cum rebellibus suis conjungeret meque in desperationem adigeret: nisi raptim, nova rationum physicarum subsidia, fusis et palantibus veteribus, submisissem, et qua se captivus proripuisset, omni diligentia, edoctus vestigiis ipsius nullâ morâ interpositâ inhaesissem».

яхъ Марса (De motibus stellae Martis). И здѣсь, какъ въ другихъ своихъ произведеніяхъ, онъ даетъ отчетъ не только въ своихъ успѣхахъ, но и въ своихъ неудачахъ, подробно объясняя различныя предположенія, которыя онъ дѣлалъ, понятія, которыя приводили его къ ихъ изобрѣтенію, процессы, которыми онъ доказывалъ ихъ ложность, и ту смѣну надежды и заботы, тревоги и торжества, которую онъ проходилъ. Для насъ нѣтъ необходимости приводить такія мѣста, хотя они весьма любопытны и занимательны.

Одна изъ важнѣйшихъ истинъ, заключающихся въ его трудѣ о движеніяхъ Марса, есть открытіе, что плоскость орбиты должна быть разсматриваема относительно самого солнца, а не относительно какихъ-нибудь другихъ центровъ движенія, которые вводила гипотеза эксцентрическихъ круговъ; и что поэтому становятся совсѣмъ не нужны тѣ либраціи, которыя приписывали ей Птолемей и Коперникъ. Четырнадцатая глава второй части утверждаетъ, что «Plana eccentricorum esse ἀτάλαντα», что плоскости остаются въ равновѣсіи (не имѣютъ либраціи), потому что всегда сохраняютъ то же самое наклоненіе къ эклиптикѣ и ту же линію узловъ. Это открытіе, кажется, доставило Кеплеру великую радость, и она была конечно справедлива. «Коперникъ», говоритъ онъ, «не зная всей цѣны того, чѣмъ онъ владѣлъ (т. е. его системы), хотѣлъ изображать скорѣе Птолемея, чѣмъ Природу, къ которой однакоже онъ подошелъ ближе, чѣмъ какой-нибудь другой человѣкъ. Потому что, замѣтивъ съ удовольствіемъ, что количество широты каждой планеты увеличивается отъ приближенія пла

неты къ землѣ, какъ это слѣдуетъ по его теоріи, онъ не рѣшился отвергнуть остальной Птолемеевой гипотезы, но напротивъ, чтобы подтвердить ее, придумалъ либраціи планетныхъ орбитъ, зависящія не отъ ихъ собственныхъ эксцентрическихъ круговъ, но (что совершенно невѣроятно) отъ орбиты земли, съ которой они не имѣютъ ничего общаго. Я всегда спорилъ противъ этого неумѣстнаго соединенія двухъ орбитъ, прежде даже чѣмъ увидѣлъ наблюденія Тихо де-Браге; и потому я очень радъ, что и здѣсь, какъ въ другихъ моихъ предвзятыхъ мнѣніяхъ, результаты наблюденій оказались на моей сторонѣ». Кеплеръ разъяснилъ этотъ пунктъ прекраснымъ и трудолюбивымъ вычисленіемъ результатовъ наблюденій Марса, сдѣланныхъ имъ самимъ и Тихо де-Браге; и имѣлъ право прійти въ восхищеніе, когда результатъ этихъ вычисленій подтвердилъ его понятія о симметріи и простотѣ природы.

Чтобы судить о томъ, какъ трудно было отвергнуть теорію эксцентрическихъ круговъ и эпицикловъ, надобно вспомнить, что Коперникъ не могъ сдѣлать этого вовсе, и что Кеплеръ сдѣлалъ это только послѣ долгой и трудной борьбы, исторія которой занимаетъ тридцать девять главъ его книги. Въ концѣ ея онъ говоритъ: «эта длинная диспутація была необходима, чтобы приготовить путь для истинной теоріи планетъ, о которой я буду теперь говорить *). Мое первое заблужденіе было то, что орбита планеты есть совершенный кругъ, — вредное мнѣніе, которое тѣмъ

*) De stella Martis, III, 40.

больше отняло у меня времени, что оно поддерживалось авторитетомъ всѣхъ философовъ и очевидно было пріятно метафизикамъ». Но прежде, чѣмъ онъ пытается исправить эту ошибочную часть своей гипотезы, онъ хотѣлъ сначала открыть законъ, по которому различныя части орбиты описываются планетами, и прежде всего землей, гдѣ эксцентрицитетъ такъ малъ, что дѣйствіе овальной формы нечувствительно. Результатомъ этого изслѣдованія было (стр. 194) Правило, что время, въ которое планета описываетъ извѣстную дугу орбиты, пропорціонально площади, заключающейся между кривою этой дуги и двумя линіями, проведенными отъ солнца къ оконечностямъ дуги (радіусами векторами). Замѣтимъ, что хотя это правило и было выбрано изъ множества другихъ, которыя представлялись ему прежде въ духѣ тогдашнихъ понятій и которыя надо было неизбѣжно бросать какъ неудовлетворительныя; но все-таки сначала оно было принято, еще не имѣя для себя никакихъ строгихъ и осторожныхъ основаній. Правило это было доказано на апсидахъ орбиты, вычисленіемъ наблюденій, и затѣмъ распространено было имъ по предположенію и на другія части орбиты; и онъ принялъ сначала это правило объ отношеніи площадей къ временамъ только какъ приблизительное и неточное представленіе этого правила для большей краткости и удобства при вычисленіяхъ, вслѣдствіе трудности примѣнить геометрически то, что́ онъ считалъ настоящимъ правиломъ и для чего требовалось найти сумму линій, проведенныхъ отъ солнца къ к а ж д о й точкѣ орбиты. Когда онъ сталъ затѣмъ прилагать это пра-

вило къ Марсу, въ орбитѣ котораго овальная форма болѣе замѣтна, то представились новыя затрудненія; и здѣсь опять то вѣрное предположеніе, что эта овальная форма есть тотъ спеціальный родъ ея, который называется эллипсомъ, сначала принято было только для упрощенія вычисленій (IV, сар. 47), и уклоненія отъ точности въ результатѣ онъ приписывалъ не неточности наблюденій, а скорѣе неточности своей эллиптической гипотезы. Это предположеніе объ овальности орбитъ представлялось уже и другимъ, именно Пурбаху въ примѣрѣ Меркурія, и Рейнгольду въ примѣрѣ Луны. Въ первомъ случаѣ предположено было, что центръ эпицикла описываетъ фигуру въ видѣ яйца, во второмъ — чечевицеобразную фигуру *).

Чтобы показать, какого рода былъ трудъ, который привелъ Кеплера къ этому результату, мы перечислимъ здѣсь, какъ перечисляетъ самъ Кеплеръ въ сорокъседьмой главѣ (стр. 228), шесть гипотезъ, на основаніи которыхъ онъ вычислилъ долготу Марса, чтобы видѣть, какая изъ этихъ гипотезъ будетъ всего болѣе согласоваться съ наблюденіемъ.

1) Простой эксцентрицитетъ.

2) Бисекція эксцентрицитета и удвоеніе верхней части уравненія.

3) Бисекція эксцентрицитета съ постояннымъ пунктомъ уравненій, по способу Птолемея.

4) Замѣняющая гипотеза посредствомъ произволь-

*) Libr. Us. Knowl. Kepler, p. 30.

ной секціи эксцентрицитета, сколько можно ближе подходящей къ истинѣ.

5) Физическая гипотеза, гдѣ орбита принимается за совершенный кругъ.

6) Физическая гипотеза, гдѣ орбита принимается за совершенный эллипсъ.

Подъ словами «физическая гипотеза» онъ понималъ ученіе, что время, въ которое планета описываетъ извѣстную часть своей орбиты, пропорціонально разстоянію планеты отъ солнца, для чего, какъ онъ говорилъ, онъ нашелъ физическія основанія.

Двѣ послѣднія гипотезы всего ближе подходили къ истинѣ и уклонялись отъ нея почти только на восемь минутъ, одна въ излишкѣ, другая въ недостаткѣ. И послѣ того, какъ эта остающаяся ошибка долго затрудняла его, ему пришло наконецъ въ голову (cap. 58), что онъ можетъ взять другой эллипсъ, занимающій совершенно середину между первымъ эллипсомъ и кругомъ, и что этотъ средній эллипсъ долженъ дать орбиту и движеніе планеты. Сдѣлавши это предположеніе и принявъ, что площади представляютъ собой времена, онъ увидѣлъ теперь (p. 235), что какъ долгота, такъ и разстоянія Марса будутъ соотвѣтствовать наблюденіямъ съ требуемой степенью точности.

Въ пятьдесятъ-пятой главѣ своей книги Кеплеръ разсказываетъ, что въ этомъ послѣднемъ шагѣ къ открытію истинной эллиптической орбиты планетъ его едва не предупредилъ другой. «Давидъ Фабрицій, которому я сообщилъ свою гипотезу 45-й главы (о круглой формѣ орбиты), своими наблюденіями пока-

залъ, что эта гипотеза производитъ ошибки, показывая разстоянія слишкомъ малыми при среднихъ долготахъ; онъ извѣстилъ меня объ этомъ въ письмѣ въ то время, когда я съ возобновленными усиліями работалъ надъ открытіемъ истинной гипотезы. Такъ близокъ онъ былъ къ тому, чтобы опередить меня въ открытіи истины». Но это было не такъ легко, какъ могло бы показаться. Когда первая гипотеза Кеплера была облечена въ ту сложную конструкцію, какая требовалась для того, чтобы ее можно было примѣнить къ каждому пункту орбиты, то было вовсе не легко видѣть, гдѣ находится ошибка, и Кеплеръ напалъ на нее только случайно, замѣтивъ совпаденія нѣкоторыхъ чиселъ, которыя, по словамъ его, точно разбудили его отъ сна и дали ему новый свѣтъ. Можно замѣтить также, что онъ долго былъ въ затрудненіи, какъ ему примирить этотъ новый взглядъ, по которому планета описываетъ совершенный эллипсъ, съ его прежнимъ мнѣніемъ, которое представляло движенія планетъ посредствомъ либраціи въ эпициклѣ. «Предметомъ моей величайшей заботы, о которомъ я думалъ столько, что чуть не сошелъ съ ума, было то, что я не могъ найти, какимъ образомъ планета, — которой прежде съ такой вѣроятностью и съ такимъ точнымъ соотвѣтствіемъ разстояній приписывалась либрація въ діаметрѣ эпицикла, — должна была теперь, по указанію уравненій, идти по эллиптической орбитѣ. Что за безуміе съ моей стороны! Какъ будто-бы эта либрація не была путемъ къ эллипсу!»

Другое недоразумѣніе относительно этой теоріи про-

изошло изъ невозможности рѣшить, какимъ-нибудь геометрическимъ построеніемъ, задачу, къ которой такимъ образомъ пришелъ Кеплеръ, именно, «Раздѣлить площадь полукруга въ данной пропорціи посредствомъ линіи, проведенной изъ какой-нибудь точки діаметра». Эта задача до сихъ поръ называется «проблемой Кеплера», и въ самомъ дѣлѣ не можетъ получить точнаго геометрическаго рѣшенія. Такъ какъ, впрочемъ, приблизительное вычисленіе возможно и оно сдѣлано было самимъ Кеплеромъ съ достаточной степенью точности для того, чтобы показать вѣрность эллиптической гипотезы, то неразрѣшимость этой проблемы есть чисто математическая трудность въ дедуктивномъ процессѣ, къ которому привела индукція Кеплера.

О физическихъ взглядахъ Кеплера мы будемъ говорить подробнѣе при другомъ случаѣ. Его многочисленныя и фантастическія гипотезы исполнили свое дѣло, внушивъ ему его многія трудолюбивыя вычисленія и поддержавъ въ немъ бодрость при этихъ трудахъ и тѣхъ разочарованіяхъ, къ которымъ они часто приводили. Результатомъ его усилій были формальные законы движенія Марса, установленные ясной индукціей, потому что они съ достаточной точностью представляли лучшія наблюденія. И мы можемъ признать за Кеплеромъ полное право на ту похвалу, на которую онъ изъявляетъ притязаніе въ эпиграфѣ своей первой страницы. Рамусъ сказалъ, что еслибы кто построилъ астрономію безъ гипотезы, тому онъ сейчасъ бы уступилъ свою профессуру въ парижскомъ университетѣ. Кеплеръ приводитъ это мѣсто и прибавляетъ: «ты сдѣлалъ хорошо, Рамусъ, что избѣ-

жалъ исполненія этого слова, потерявши жизнь и профессуру *); еслибы ты еще имѣлъ ихъ, я справедливо потребовалъ бы эту профессуру себѣ». Этимъ не было сказано слишкомъ много, потому что Кеплеръ совершенно низвергнулъ гипотезу эксцентрическихъ круговъ и эпицикловъ и выработалъ теорію, которая была уже не гипотезой, а истиннымъ, подтвержденнымъ наблюденіями, изображеніемъ движеній и разстояній небесныхъ тѣлъ.

---

*) Рамусъ погибъ въ убійствахъ Варѳоломеевской ночи.

ГЛАВА V.

Слѣдствія эпохи Кеплера. Принятіе, Повѣрка и Распространеніе Эллиптической Теоріи.

---

§ 1. — Примѣненіе Эллиптической Теоріи къ Планетамъ.

Распространеніе открытій Кеплера относительно орбиты Марса на другія планеты прѐдставлялось само собою какъ сильная вѣроятность, и оно дѣйствительно подтвердилось опытами. Такой опытъ прежде всего сдѣланъ былъ на орбитѣ Меркурія, который вслѣдствіе своего большаго эксцентрицитета яснѣе, чѣмъ другія планеты, представляетъ обстоятельства эллиптическаго движенія. Эти и разныя другія дополнительныя изслѣдованія, къ которымъ повели Кеплера его открытія, изданы были въ послѣдней части его «Epitome Astronomiae Copernicanae», вышедшей въ 1622.

Дѣйствительной повѣрки новаго ученія о движеніяхъ и орбитахъ небесныхъ тѣлъ естественно надо было искать въ составленіи таблицъ этихъ движеній,

и въ постоянномъ сравненіи этихъ таблицъ съ результатами наблюденій. Открытія Кеплера, какъ мы видѣли, основывались главнымъ образомъ на наблюденіяхъ Тихо. Лонгомонтанъ (названный такъ отъ своей родины Лангберга въ Даніи) издалъ въ 1621 г., въ своей «Astronomia Danica», таблицы, основывавшіяся на теоріяхъ и наблюденіяхъ его соотечественника Тихо. Кеплеръ *) издалъ въ 1627 г. свои таблицы планетъ, которыя онъ назвалъ Рудольфинскими Таблицами, и которыя были результатомъ и примѣненіемъ его собственной теоріи. Въ 1633 г., бельгіецъ Лансбергъ также издалъ «Tabulae Perpetuae», сочиненіе, которое вышло въ свѣтъ съ большимъ шумомъ и претензіями и весьма рѣзко нападаетъ на Кеплера и Браге. О томъ, какое впечатлѣніе произвелъ авторъ на астрономическій міръ, можно судить по разсказу англичанина Іереміи Горрокса о томъ, какъ это сочиненіе подѣйствовало на него. Онъ былъ увлеченъ великолѣпными обѣщаніями Лансберга и похвалами его почитателей, прибавленными къ книгѣ, и былъ убѣжденъ, что обыкновенное мнѣніе, предпочитавшее ему Кеплера и Тихо, есть предразсудокъ. Но въ 1636 г. онъ познакомился съ другимъ молодымъ астрономомъ, Крабтри, который жилъ въ той же части Ланкашира. Тотъ предостерегалъ его, что на Лансберга полагаться нельзя, что его гипотезы ошибочны, а наблюденія поддѣланы или натянуты для соотвѣтствія съ его теоріями. Тогда онъ прочелъ сочиненія Кеплера и принялъ его мнѣнія, и послѣ нѣкотораго

*) Rheticus, *Narratio*, p. 98.

колебанія, которое онъ чувствовалъ при мысли о нападеніи на предметъ своего прежняго поклоненія, онъ написалъ диссертацію о пунктахъ различія между ними. Кажется, что вмѣстѣ съ тѣмъ ему хотѣлось стать судьей, чтобы присудить первенство одной изъ трехъ соперничавшихъ теорій, Лонгомонтана, Кеплера и Лансберга, и потому, намекая на извѣстную миѳологическую исторію, онъ назвалъ свое сочиненіе Paris Astronomicus; мы легко видимъ, что онъ отдалъ бы золотое яблоко богинѣ Кеплера. Послѣдующія наблюденія подтвердили его сужденіе; и «Рудольфинскія Таблицы», которыя были изданы черезъ семьдесятъ шесть лѣтъ послѣ «Прутенскихъ», основанныхъ на ученіяхъ Коперника, вошли въ употребленіе и сохранились въ немъ надолго.

§ 2.— Примѣненіе Эллиптической Теоріи къ Лунѣ.

Привести къ правилу движенія луны было гораздо труднѣе, чѣмъ составить таблицы для планетъ, если при этомъ требовалась совершенная точность; потому что движеніе луны измѣняется невѣроятнымъ количествомъ разнообразныхъ и сложныхъ неравенствъ, которыя не поддаются никакой теоріи, пока не открытъ ихъ законъ. Но несмотря на то и здѣсь были сдѣланы значительные успѣхи. Самые важные изъ нихъ принадлежатъ Тихо де-Браге. Въ дополненіе къ первому и второму неравенствамъ луны (Уравненіе центра, извѣстное съ весьма древняго времени, и Эвекція, открытая Птолемеемъ), Тихо доказалъ, что есть еще

другое неравенство, которое онъ назвалъ Варіаціей *) и которое зависитъ отъ положенія луны относительно солнца и въ своемъ maximum бываетъ въ сорокъ съ половиной минутъ, около четверти эвекціи. Онъ понялъ также, хотя и не очень ясно, необходимость другаго исправленія мѣста луны, зависящаго отъ долготы солнца и названнаго потомъ «годовымъ уравненіемъ» луны.

Эти изслѣдованія касались долготы луны; Тихо сдѣлалъ также важные успѣхи и въ знаніи широты. Наклоненіе орбиты луны считалось до тѣхъ поръ постояннымъ и движеніе узловъ предполагалось равномѣрнымъ. Онъ нашелъ, что наклоненіе увеличивается и уменьшается на двадцать минутъ, смотря по положенію линіи узловъ, и что хотя вообще узлы отступаютъ, но иногда идутъ впередъ, иногда назадъ.

Открытія Тихо относительно луны сообщены въ его Progymnasmata, изданныхъ въ 1603 г., два года спустя послѣ смерти ихъ автора. Онъ представляетъ движеніе луны въ долготѣ посредствомъ извѣстныхъ комбинацій эпицикловъ и эксцентрическихъ круговъ. Но когда Кеплеръ показалъ, что такіе пріемы должны быть изгнаны изъ планетной системы, то невозможно было не подумать о распространеніи эллиптической теоріи и на луну. Горроксъ успѣлъ сдѣлать это, и въ 1638 послалъ этотъ опытъ своему другу Крабтри. Онъ изданъ былъ въ 1673, съ числовыми элементами,

*) Мы видѣли выше (гл. III), что Абуль-Вефа, въ десятомъ столѣтіи, уже указалъ это неравенство; но его открытіе было совершенно забыто еще до временъ Тихо и стало опять извѣстно только недавно.

необходимыми для его примѣненія, которыя прибавлены были Флемстидомъ. Флемстидъ сравнилъ также эту теорію съ наблюденіями (въ 1671 и 1672) и нашелъ, что она согласовалась съ ними гораздо ближе, чѣмъ «Филолайскія Таблицы» Булліальда или «Каролинскія Таблицы» Стрита (Epilogus ad Tabulas). Кромѣ того, Горроксъ, заставляя центръ Эллипса обращаться въ эпициклѣ, далъ объясненіе какъ эвекціи, такъ и уравненія центра *).

Новѣйшіе астрономы, вычисляя дѣйствія силъ, производящихъ пертурбаціи въ солнечной системѣ, и сравнивая свои вычисленія съ наблюденіями, прибавили много новыхъ исправленій или уравненій къ тѣмъ, какія были извѣстны во времена Горрокса; и такъ какъ движенія небесныхъ тѣлъ и въ то время подвергались тѣмъ же варіаціямъ, хотя еще неоткрытымъ, то ясно, что Таблицы того времени при сравненіи съ наблюденіями должны были представлять нѣкоторыя ошибки. Эти ошибки приводили тогдашнихъ

*) Горроксъ (Horrox или Horrockes, какъ онъ самъ писалъ свое имя) сдѣлалъ первый очеркъ своей теоріи въ письмахъ къ другу своему Крабтри въ 1838, гдѣ нѣтъ намека на варіацію эксцентрицета. Но Крабтри, въ письмѣ къ Гаскоину (Gascoigne) въ 1642, приводитъ правило Горрокса относительно этого предмета; а Флемстидъ въ своемъ «Эпилогѣ» къ Таблицамъ, изданнымъ Валлисомъ вмѣстѣ съ сочиненіями Горрокса въ 1673, далъ объясненіе теоріи, которое возводило ее почти до обращенія центра эллипса въ эпициклѣ. Впослѣдствіи Галлей сдѣлалъ въ ней легкое измѣненіе, но, по моему мнѣнію, едвали достаточное, чтобы оправдать слова Ньютона (Principia, L. III, Prop. 35, schol.): «Halleius centrum ellipseos in epicyclo locavit». См. Baily, Flamsteed, p. 683.



астрономовъ въ большое затрудненіе и естественно порождали вопросъ, бываютъ ли движенія небесныхъ тѣлъ дѣйствительно совершенно правильны, или не нарушаются ли они какими-нибудь случайными обстоятельствами, которыя также трудно подвести подъ правило, какъ вѣтеръ и погоду. Кеплеръ держался того мнѣнія, что эти ошибки составляютъ случайность; но Горроксъ, болѣе философски, оспариваетъ это мнѣніе, хотя признается, что эти отклоненія наблюденій отъ теоріи приводятъ его въ большое недоумѣніе. Его аргументы обнаруживаютъ чрезвычайно ясное и твердое пониманіе вопроса и его реальнаго значенія. «Эти ошибки таблицъ», говоритъ онъ *), «представляютъ поперемѣнно или излишекъ или недостатокъ; какъ могло бы случаться это постоянное вознагражденіе, еслибы эти ошибки были случайны? Кромѣ того, попеременность излишка и недостатка бываетъ быстрѣе въ лунѣ, медленнѣе въ Юпитерѣ и Сатурнѣ, планетахъ, въ которыхъ ошибка продолжается иногда на цѣлые годы. Еслибы эти ошибки были случайны, отчего же онѣ не продолжались бы одинаково долго какъ въ лунѣ, такъ и въ Сатурнѣ? Но если мы предположимъ, что таблицы вѣрны въ среднихъ движеніяхъ, но невѣрны въ уравненіяхъ, эти факты объясняются очень легко; потому что неравенства Сатурна продолжаются длинный періодъ, между тѣмъ какъ неравенства луны бываютъ многочисленны и смѣняются быстро». Невозможно было бы лучше разсуждать объ этомъ предметѣ и въ настоящее время; и ученіе, что всѣ видимыя не-

*) Astron. Kepler., Proleg. p. 17.

правильности небесныхъ движеній въ дѣйствительности правильны (т. е. имѣютъ свои определенные законы), было однимъ изъ великихъ правилъ, какія могли быть установлены въ этомъ періодѣ науки.

§ 3.—Причины дальнѣйшихъ успѣховъ Астрономіи.

Мы достигли теперь того времени, когда теорія и наблюденіе съ энергическимъ соревнованіемъ стремились впередъ. Физическія теоріи Кеплера и изслѣдованія другихъ защитниковъ Коперниковой теоріи, повели неизбѣжно, послѣ нѣкоторой неопредѣленности и затрудненій, къ здравой наукѣ Механики; и эта наука со временемъ дала Астрономіи новый видъ. Но тѣмъ временемъ, когда механика дѣлала математическія обобщенія на основаніи уже установившейся астрономіи, сама астрономія собирала новые факты, которые указывали путь къ новымъ теоріямъ и новымъ обобщеніямъ. Коперникъ опредѣлилъ постоянную продолжительность года, установилъ движеніе солнечнаго апогея и показалъ, что эксцентрицитетъ земной орбиты и наклоненіе эклиптики постоянно, хотя и медленно, уменьшались. Тихо Браге собралъ запасъ превосходныхъ наблюденій. Эти наблюденія и объясненные законы движеній луны и планетъ послужили тѣмъ матеріаломъ, на которомъ впослѣдствіи могла попробовать свои созрѣвшія силы Небесная Механика. Между тѣмъ телескопъ открылъ еще новые предметы вниманія и умозрѣнія, не только подтверждая Коперниково ученіе открытіемъ фазъ Венеры и аналогическихъ явленій

въ Юпитерѣ и Сатурнѣ, которые съ своими Спутниками явились какъ будто образчиками солнечной системы, но и впервые открывая знанію совершенно неожиданные предметы, какъ напримѣръ кольцо Сатурна и Пятна Солнца. Искусство наблюденія сдѣлало быстрые успѣхи, какъ вслѣдствіе употребленія телескопа, такъ и вслѣдствіе болѣе здравыхъ понятій о построеніи инструментовъ, какія ввелъ Тихо. Коперникъ смѣялся надъ Ретикомъ, когда тотъ смущался изъ-за минутъ неточности въ наблюденіяхъ; и говорилъ, что еслибы онъ былъ увѣренъ въ точности до десяти минутъ пространства, то онъ былъ бы столько же радъ, какъ Пиѳагоръ, когда онъ открылъ свойство прямоугольнаго треугольника. Но переворотъ, произведенный Кеплеромъ, основанъ былъ на разницѣ, гораздо менѣе значительной. «Такъ какъ», говоритъ онъ *), «Божественная Благость дала намъ въ Тихо Брагe такого точнаго наблюдателя, что ошибка въ восемь минутъ становится невозможна, то мы должны благодарить за это Бога и обратить это на свою пользу. Эти восемь минутъ, которыми мы не должны пренебрегать, сами дадутъ намъ возможность перестроить всю астрономію». Въ дополненіе къ другимъ усовершенствованіямъ, математическія вычисленія сдѣлали громадный успѣхъ вслѣдствіе Непирова изобрѣтенія Логариѳмовъ; и развитіе другихъ частей чистой математики соотвѣтствовало тѣмъ требованіямъ, которыя заявляли ей астрономія и физика.

Точность, достигнутая въ наблюденія, дала астроно-

*) De Stella Martis, c. 19.

мамъ возможность и провѣрить и усовершенствовать существующія теоріи, и изучить факты, еще не приведенные въ систему. Такимъ образомъ наука получала сильныя возбужденія со всѣхъ сторонъ, и движеніе ея приняло новый характеръ. До сихъ поръ, исторія Европейской Астрономіи была только слѣдствіемъ исторіи Греческой Астрономіи: потому что геліоцентрическая система, какъ мы видѣли, стояла по крайней мѣрѣ въ числѣ догадокъ изобрѣтательнаго и остраго ума греческихъ философовъ. Но открытіе Кеплеровыхъ законовъ, сопровождавшееся съ самаго начала убѣжденіемъ, что объясненныя такимъ образомъ отношенія были слѣдствіемъ и выраженіемъ физическихъ причинъ, —это открытіе быстро и неудержимо повело къ Механической Наукѣ о Небѣ и, рядомъ съ этимъ, къ Механической Наукѣ о другихъ частяхъ Природы: Звукѣ, Свѣтѣ и Теплотѣ; Магнетизмѣ, Электричествѣ и Химіи. Исторія этихъ наукъ, съ такой точки зрѣнія, составитъ продолженіе настоящаго труда и будетъ предметомъ слѣдующихъ книгъ. И такъ какъ главная цѣль этого труда есть, какъ я уже говорилъ, вывести изъ исторіи науки философію научнаго открытія, то для нашей цѣли можно считать счастливымъ то обстоятельство, что съ этого пункта исторія такъ измѣняетъ свой видъ, что представляетъ новые матеріалы для подобныхъ изслѣдованій. Подробности той исторіи астрономіи, какою представляется исторія астрономіи послѣ Ньютона, хотя и любопытны для спеціальныхъ любителей этой науки, были бы слишкомъ техническія, и разсказъ былъ бы слишкомъ монотонный и не настолько богатый впечатлѣніями, чтобы интересовать обык-

новеннаго читателя или сообщить ему идею о цѣлой философіи науки. Но когда отъ идей пространства и времени мы переходимъ къ идеямъ Силы и Матеріи, той Среды, которою производится дѣйствіе и ощущеніе, и Внутренняго Состава матеріальныхъ тѣлъ, — передъ нами открываются новыя области изслѣдованія. И когда мы находимъ, что и въ этихъ областяхъ, какъ въ астрономіи, представляются для разсказа длинные и поразительные ряды несомнѣннаго открытія, то мы можемъ снова приняться за трудъ писать,— и я надѣюсь, читать—остальную часть Исторіи Индуктивныхъ Наукъ, съ увѣренностью, что эта исторія до нѣкоторой степени поможетъ намъ отвѣтить на важные вопросы: Что есть Истина? и Какъ надо открывать ее?

КОНЕЦЪ ПЕРВАГО ТОМА.

ПРИМѢЧАНІЯ ЛИТТРОВА.

Аристотель (стр. 314). Такъ какъ Аристотель уже часто упоминался до сихъ поръ и будетъ упоминаться дальше, то, быть можетъ, нѣкоторымъ изъ читателей будетъ интересно познакомиться нѣсколько ближе съ этимъ философомъ, имѣвшимъ наибольшее вліяніе изъ всѣхъ философовъ, и можетъ быть, даже изъ всѣхъ писателей древнихъ и новыхъ временъ. Аристотель родился въ первый годъ 99-й Олимпіады (т. е. въ 384 г. до Р. Х.) въ Стагирѣ, греческой колоніи во Ѳракіи. Отецъ его Никомахъ былъ врачъ и другъ царя македонскаго Аминты. Аристотель уже рано потерялъ родителей и на семнадцатомъ году пришелъ въ Аѳины къ Платону, и въ слѣдующія двадцать лѣтъ оставался его ученикомъ. Въ послѣдніе изъ этихъ годовъ онъ кажется уже не сходился съ своимъ учителемъ, и по смерти его больше и больше старался при каждомъ случаѣ опровергать его мнѣнія. Когда ему было около сорока лѣтъ, царь македонскій, Филиппъ, поручилъ ему воспитаніе своего, тогда трехлѣтняго, сына Александра. Онъ пользовался большимъ расположеніемъ Филиппа до самой смерти этого царя. Мнѣніе, котораго многіе держатся, что онъ сопровождалъ Александра въ его походѣ въ Индію, несправедливо; напротивъ, когда началась персидская война, онъ воротился въ Аѳины, чтобы основать здѣсь свою фи-

лософскую школу, и вмѣсто себя оставилъ при Александрѣ своего друга и родственника Каллисѳена. Въ Аѳинахъ онъ основалъ свою школу въ Лицеѣ, единственной гимназіи, которая оставалась для него свободна, потому что Академія была занята Ксенократомъ, а Киносаргъ—циниками. Такъ какъ онъ преподавалъ своимъ ученикамъ большей частью прогуливаясь съ ними взадъ и впередъ, то ученики его получили прозваніе Перипатетиковъ (гуляющихъ). Аристотель раздѣлилъ своихъ слушателей на два класса, изъ которыхъ одинъ упражнялся, по утрамъ, въ болѣе глубокихъ философскихъ изслѣдованіяхъ (акроаматическихъ), а другой занятъ былъ по вечерамъ болѣе приготовительными и легкими предметами (экзотерическими). Здѣсь онъ прожилъ тринадцать лѣтъ. Къ концу этого времени онъ, говорятъ, впалъ въ немилость у своего царственнаго воспитанника и покровителя, потому что слишкомъ прямо порицалъ его измѣнившіеся нравы. Вслѣдствіе этого охлажденія онъ удалился въ Халкиду, какъ говорятъ, для того, чтобы избѣжать смерти Сократа, такъ какъ его стихотвореніе въ похвалу его другу Термію выдано было за оскорбленіе боговъ. Вскорѣ послѣ этого бѣгства изъ Аѳинъ онъ умеръ въ Халкидѣ, въ 322 г. Изъ весьма многочисленныхъ сочиненій Аристотеля сохранилось многое, но далеко не все. Большая часть уцѣлѣвшихъ состоитъ, кажется только изъ акроаматическихъ, и не касается экзотерическихъ. Эти акроаматическія сочиненія Аристотеля имѣли удивительную судьбу. Сначала получилъ ихъ въ наслѣдство Ѳеофрастъ, а потомъ его ученикъ Нелей изъ Скепсиса. Нелей оставилъ ихъ по своей смерти людямъ невѣжественнымъ, которые сохраняли ихъ дурно и наконецъ зарыли въ землю. Попорченныя здѣсь отъ сырости и плѣсени, они проданы были за высокую цѣну любителю книгъ Апполликону, который старался возстановить пострадавшія мѣста рукописи своими прибавками, хотя не всегда счастливыми. Впослѣдствіи эта рукопись перешла при Суллѣ съ аѳинской добычей въ Римъ, гдѣ Тиранніонъ и Андроникъ привели эту руко-

пись въ порядокъ и издали въ томъ видѣ, въ какомъ мы имѣемъ ее теперь. Изъ различныхъ новыхъ изданій лучшимъ считается изданіе Фр. Сильбюри; но очень цѣнятся также изданія Казобона и Дюваля, и новѣйшее изданіе Буле.

Не входя здѣсь въ общее разсмотрѣніе Аристотелевой философіи (что̀ читатель можетъ найти въ «Исторіи Философіи» Риттера), мы ограничимся нѣсколькими замѣчаніями. — По Аристотелю, философія есть «наука о высшихъ основаніяхъ бытія» и предметъ ея есть только вѣчное и необходимое, отдѣленное отъ всѣхъ искусствъ жизни и даже отъ всѣхъ нравственныхъ соображеній. Всѣ его духовныя стремлѐнія направлены были, по словамъ Дежерандо, на опытъ и онъ старался держаться вдали отъ всѣхъ идеаловъ, даже нравственныхъ, которымъ столько отдавался Платонъ. Гдѣ онъ могъ, онъ оставался при дѣйствительности, при томъ, что̀ есть, а не что̀ могло бы или должно бы быть. Но этихъ стремленій его не понимали уже и Римляне, въ особенности Цицеронъ, который, по своей манерѣ обращаться съ философіей, хотѣлъ слить его съ Платономъ и академиками,—соединеніе, противъ котораго Аристотель конечно очень бы возсталъ. Еще дальше эту духовную амальгамизацію эмпирическаго Аристотеля съ діаметрально противоположнымъ ему Платономъ вели средневѣковые схоластики, которые взяли себѣ за образецъ теософическихъ ново-платониковъ первыхъ вѣковъ христіанства; и ихъ платонизирующаго Аристотеля, другаго Σώκρατης μαινόμενος, уже невозможно узнать въ его сочиненіяхъ. — Аристотель выводитъ все мышленіе изъ чувственныхъ воспріятій, которыя онъ называетъ ощущеніями. Онъ идетъ здѣсь такъ далеко, что говоритъ даже о наукѣ чувствъ, о чувственномъ ощущеніи добраго и злаго, и иногда называетъ извѣстный разрядъ ощущеній даже разумомъ. По его мнѣнію, познаваемое умомъ существуетъ не само по себѣ, а только въ чувственномъ, и потому оно можетъ быть познаваемо только въ чувственномъ, и безъ ощущенія не могло бы быть и

познаванія. Умъ узнаетъ внѣшніе предметы только тогда, когда они открываются ему ощущеніемъ. Еслибы у насъ было однимъ чувствомъ меньше, то у насъ было бы также одной или нѣсколькими науками меньше. Къ этому чувственному впечатлѣнію, которое необходимо предшествуетъ всякому мышленію, онъ причисляетъ также и тѣ представленія, какія доставляетъ намъ и воспоминаніе о впечатлѣніяхъ уже прошедшихъ, и тѣ, какія доставляетъ чистая фантазія. Прежде всего происходятъ въ насъ ощущенія, они удерживаются памятью, и если впечатлѣнія, сохраняемыя памятью, сравниваются съ новыми ощущеніями, то они даютъ намъ различеніе, изъ котораго потомъ выростаетъ опытъ, а изъ него наконецъ наука. Но та наука, которая изыскиваетъ причину этихъ явленій, сама вовсе не есть результатъ этихъ опытовъ; но есть еще другая особенная дѣятельность ума, которая хотя также должна примыкать къ опыту, но не производится имъ, и эта-то дѣятельность и производитъ «науку» въ высшемъ смыслѣ слова.

Въ Физикѣ Аристотель представляетъ природу самостоятельной внутренней силой, которая движетъ или удерживаетъ вещи въ покоѣ, смотря по ихъ сущности. Природа (φύσις) есть для него особенная сущность, которая не есть ни матерія, ни форма, но должна считаться имѣющей и то и другое. Природа есть у него сущность, которой единство состоитъ въ формѣ, связывающей всѣ вещи, тогда какъ связываемые элементы составляютъ матерію. Эта природа есть одно и тоже съ всеобщей живой міровой силой, и онъ принимаетъ, что всю вселенную проникаетъ оживляющая теплота, и черезъ это какъ будто наполняетъ все однимъ духомъ. Онъ часто сравниваетъ эту природу съ художникомъ, который дѣйствуетъ не по полному сознанію, но по неясному побужденію, и потому онъ называетъ ее не божественной, а только демонической, ἡ γὰρ φύσις δαιμονία, ἀλλ' οὐ θεία ἐστίν. Въ этомъ, по его мнѣнію, заключается основаніе того, почему между причинами, дѣйствующими въ природѣ, такъ много мѣста имѣетъ

случай и неожиданность; отсюда происходятъ наконецъ и тѣ многія несовершенства, какія мы замѣчаемъ въ произведеніяхъ природы. Дѣло въ томъ, что искусство и природа могутъ дѣйствовать неудачно, потому что оба создаютъ свои произведенія не по разумному убѣжденію, а только по внутреннему побужденію, составляющему нѣчто въ родѣ инстинкта. — Тѣ изслѣдованія явлений природы, которыя связаны съ математикой, какъ астрономія, механика и пр., хотя и имѣли кажется особенную прелесть для него, такъ какъ онъ охотно распространяется о нихъ, но тѣмъ не менѣе они составляютъ слабую сторону его философіи. Объ немъ, какъ о Платонѣ, какъ и о большей части философовъ древнихъ и новыхъ временъ, можно вообще сказать, что они тѣмъ больше и тѣмъ охотнѣе говорятъ о математикѣ, и особенно о примѣненіяхъ ея къ природѣ, чѣмъ меньше понимаютъ въ ней, и что имъ очень часто неизвѣстно, какъ слѣдуетъ, изъ математики даже то, что принадлежитъ первоначальному учебнику. Да это имъ и не было очень нужно, потому что ихъ «Философская астрономія» и вся ихъ «Гиперфизическая физика» не нуждались ни въ какихъ наблюденіяхъ, ни въ какихъ настоящихъ вычисленіяхъ, такъ какъ они строили вселенную a priori, и мало заботились о томъ, будетъ ли эта воображаемая природа согласоваться съ окружающей ихъ реальной природой или нѣтъ. Главныя положенія Аристотелевской Астрономіи могутъ быть изложены слѣдующимъ образомъ: «На небѣ господствуетъ гораздо боль«шій порядокъ движеній, чѣмъ на землѣ. Эти небесныя «движенія могутъ быть только простѣйшія и совершен«нѣйшія, т. е. это могутъ быть только кругообразныя «движенія, именно такія, въ которыхъ тѣла постоянно «движутся впередъ въ одномъ направленіи и все-таки воз«вращаются къ самимъ себѣ. Эти небесныя тѣла суть не«имѣющія страданій существа, достигшія лучшей цѣли; «они ближе къ божественному, чѣмъ земля и живущіе на «ней люди. Небо имѣетъ свою душу и начало своего дви«женія въ самомъ себѣ, и это движеніе не нуждается ни

«въ какомъ отдыхѣ, какъ напр. бываетъ у животныхъ, «потому что совершается безъ труда, а потому и не про«изводитъ утомленія. Превосходство этого движенія не«бесныхъ тѣлъ состоитъ также въ томъ, что отъ правой «стороны оно приходитъ опять къ правой. Впрочемъ это «относится только къ самому верхнему небу, гдѣ живутъ «эти созвѣздія. Но низшія сферы заключаютъ въ себѣ «планеты, и эти послѣднія уже не такія совершенныя су«щества, потому что они движутся и налѣво и по кри«вымъ путямъ. Въ серединѣ міра стоитъ земля, потому «что земное всегда стремится только къ средоточію міра». Какъ все это шатко и безсодержательно, это ясно само собой.

Въ болѣе благопріятномъ свѣтѣ является Аристотель въ собственно философской области. Если Платонъ съ своимъ живописнымъ изложеніемъ, живой фантазіей, со всѣми красотами рѣчи, справедливо считается высокимъ образцомъ «прекраснаго изложенія», то за Аристотелемъ остается чистый, проницательный и очищенный отъ всего посторонняго разумъ, и здѣсь онъ стоитъ, быть можетъ, выше всякаго другаго философа древнихъ и новыхъ временъ. Наши новѣйшіе такъ-называемые натуръ-философы хотѣли также пересадить на свое поле ту строгость, которой хвалится математика. Но они взялись за это очень неловко, такъ какъ держались только внѣшнихъ формъ этой науки,—да и должны были держаться, потому что, какъ это всего лучше видно изъ самыхъ ихъ сочиненій, они ничего не знали о внутреннемъ ея содержаніи. Они думали притомъ, что сдѣлали этимъ нѣчто новое, до тѣхъ поръ неиспробованное. Но Аристотель предупредилъ ихъ здѣсь за двѣ тысячи лѣтъ, только совершенно инымъ путемъ, такъ какъ онъ именно старался ввести и въ свои философскія изслѣдованія ту «строгую послѣдовательность» выводовъ, которой хвалится математика. Лессингъ, которому также не чужда была эта послѣдовательность, говорилъ поэтому совершенно справедливо, что то, что сказано напр. Аристотелемъ о свойствахъ и особенностяхъ

драмы, въ его сочиненіи «О Поэзіи», является столько же истиннымъ и строго доказаннымъ, какъ какое-нибудь положеніе въ геометріи Эвклида, хотя у него не взято въ помощь ни фигуръ, ни алгебраическихъ знаковъ. Въ самомъ дѣлѣ, во всѣхъ чисто философскихъ изслѣдованіяхъ Аристотеля нельзя не видѣть глубоко проницательнаго, рѣзко различающаго ума, который проникаетъ въ массу данныхъ и бросаетъ свѣтъ даже въ величайшей темнотѣ. Но черезъ всѣ эти изслѣдованія проходитъ мысль, что человѣкъ во всемъ своемъ познаніи не имѣетъ ничего достовѣрнаго, кромѣ внѣшнихъ явленій. Поэтому, въ этихъ послѣднихъ не должно быть ничего измѣняемо и изъ нихъ ничто не должно быть упускаемо. Чтобы найти въ этихъ явленіяхъ внѣшняго міра единство и порядокъ, умственная сила можетъ многое, но далеко не все. Напротивъ, опытъ показываетъ намъ, что мы часто видимъ ихъ въ весьма неполномъ свѣтѣ. По этому опыту въ мірѣ господствуетъ больше случай, чѣмъ разумный законъ, и такъ какъ разумъ не всегда соглашается съ опытомъ, то большая доля его должна быть пожертвована случаю и отсутствію разума. Идеалъ нашего познанія, въ теоретической и практической жизни, по его мнѣнію, какъ и по мнѣнію его учителя Платона, есть нѣчто божественное, —но, наблюдая ходъ природы съ холодной проницательностью, онъ находилъ, что этотъ идеалъ нейдетъ для насъ, что это божественное, хотя и существуетъ само по себѣ, но доходитъ до насъ какъ нѣчто чужое, и не можетъ удержаться въ постоянномъ движеніи жизни. Поэтому и наука есть для него нѣчто измѣнчивое, и добродѣтель, хотя сама по себѣ вѣчна, но исполненіе ея подчинено измѣняющейся прихоти непостоянной и движущейся жизни. Поэтому, наконецъ, и высшее благо человѣка, счастіе, подчинено перемѣнчивости случая. Поэтому, идеалъ недоступенъ для дѣйствительности этого міра, но тѣмъ не менѣе онъ существуетъ, — только не въ насъ, а въ одномъ высшемъ Существѣ, которое всѣмъ управляетъ, обнимаетъ и одушевляетъ всю природу и даже схо-

дитъ въ нашъ внутренній міръ, чтобы здѣсь—не дать, а только приготовить мѣсто для истины и добродѣтели.

Но эти печальныя мнѣнія вовсе не дѣлаютъ его малодушнымъ, а напротивъ онъ одной изъ лучшихъ способностей человѣка, истинной добродѣтелью его считаетъ — найтись въ этой, разъ неизмѣнно данной дѣйствительности и съ мужественной радостью взять у нея то, что̀ только возможно. Правда, въ томъ положеніи, въ какое человѣкъ поставленъ здѣсь природой, онъ кажется ему только мелкимъ и слабымъ существомъ, но Аристотель все-таки находитъ, что жизнь его сто́итъ быть прожитой, если только человѣкъ будетъ стремиться жить истинно и на дѣлѣ, не теряясь въ напрасныхъ усиліяхъ, а съ живой, разумной дѣятельностью овладѣвая данной дѣйствительностью. И жизненныя понятія Платона и Аристотеля различаются всего ярче въ томъ, что первый опредѣляетъ явленія внѣшняго міра посредствомъ внутреннихъ идей, тогда какъ Аристотель установляетъ внѣ насъ матерію какъ вѣчное основаніе этихъ явленій, и, считая это матеріальное за нѣчто подчиненное и только чисто страдательное, старается вывести отсюда случайности и аномаліи матеріальнаго и нравственнаго міра. Платонъ искалъ науки, возвышающейся надъ ограниченностью земныхъ отношеній, которыя и онъ признаетъ и долженъ признавать, и, оставляя въ сторонѣ нынѣшнія ограниченныя отношенія человѣка, разсматриваетъ его въ его будущемъ, болѣе чистомъ и высокомъ состояніи. Но Аристотель разсматриваетъ человѣка такъ, какъ находитъ его, и къ этому настоящему человѣку старается принаровить и свою науку. Ему ненравится этотъ высокій полетъ мыслей, и особенно это увлеченіе фантазіей въ ущербъ разсудку, это стремленіе къ сверхъ-чувственному и мечтательному въ ущербъ настоящему и дѣйствительному; и это отвращеніе, идущее изъ всего образа мыслей Аристотеля и самой сущности его философіи, находитъ свое полное объясненіе уже въ томъ, что подобно своему знаменитому наслѣднику Өеофрасту онъ не принимаетъ, ἀθανασία τῆς ψύχης и хотя и

считаетъ самый разумъ за нѣчто вѣчное, но не считаетъ его за благо, свойственное только человѣку, а за благо, принадлежащее цѣлому, вселенной и высшему Существу.

Въ Платонѣ, котораго Панецій справедливо назвалъ «Гомеромъ науки», обнаружилось юношеское стремленіе науки. Платонъ жилъ больше въ будущемъ, чѣмъ въ настоящемъ; онъ жилъ надеждами и питался идеями. Съ другой стороны болѣе мужественный умъ Аристотеля твердо и увѣренно спускался въ глубину настоящаго; отворачиваясь отъ поэтическихъ мечтаній юности, онъ обращаетъ свои взгляды на дѣйствительность и находитъ ее далеко не такой прекрасной и восхительной какъ его предшественникъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ старается сколько возможно ужиться въ ней. Наконецъ Зенонъ, основатель Стои, и его знаменитые преемники, Клеантъ и Хризиппъ, похожи на угрюмаго, утомленнаго жизнью старика, который мрачно оглядывается назадъ, и безъ надежды смотритъ впередъ, нигдѣ не можетъ найти прочной опоры, и которому ничего больше не остается какъ ссориться съ судьбой или покориться ей. По мнѣнію Платона, люди—счастливыя эѳирныя существа, которыя идутъ все къ болѣе и болѣе высокому блаженству; по мнѣнію Аристотеля, это весьма посредственныя созданія, которыя и не могутъ дѣлать ничего лучшаго какъ только обойтись сколько можно лучше съ этой посредственностью; наконецъ, по мнѣнію Зенона, это рабы слѣпой судьбы и глупцы, которые вѣчно будутъ далеки отъ истинной мудрости, хотя они предназначены вѣчно стремиться къ этой истинѣ.

Выше говорилось уже о томъ высокомъ уваженіи, которымъ Аристотель пользовался особенно въ средніе вѣка. Прежде всего выступили здѣсь Арабы съ своей любовью къ утонченностямъ и своимъ живымъ воображеніемъ. Въ 10-мъ и 11-мъ столѣтіи значеніе Аристотеля было уже такъ высоко, что онъ могъ твердо выдержать множество буллъ и церковныхъ проклятій, и его торжество было такъ велико и уваженіе къ нему стало такое рабское, что профессоры, вступая въ свои обязанности, должны

были давать клятву никогда не отступать въ своихъ лекціяхъ ни отъ Евангелія, ни отъ сочиненій Аристотеля. Еще въ концѣ 16-го столѣтія было опасно отвергать значеніе Аристотеля или даже не принимать какихъ-нибудь изъ его положеній. Петръ Рамусъ (+ 1572) осмѣлился въ парижскомъ университетѣ объявить нѣкоторыя мнѣнія греческаго философа ложными. Слѣдствіемъ этого преступленія было общее возстаніе его школы, и даже цѣлаго города. Парижскій парламентъ счелъ дѣло Аристотеля своимъ собственнымъ дѣломъ. Рамусъ былъ отставленъ, король запретилъ его сочиненія, и онъ самъ могъ только поспѣшнымъ бѣгствомъ спастись отъ всеобщаго преслѣдованія. Нѣсколько лѣтъ спустя, когда въ Парижѣ открылась заразительная эпидемія, Рамусъ, полагая, что о немъ забыли среди общаго бѣдствія, рѣшился выйти изъ своего убѣжища и снова явиться на своей каѳедрѣ. Онъ остерегался теперь даже произносить имя Аристотеля. Но по своей любви къ нововведеніямъ онъ не могъ удержаться, чтобы не посовѣтовать своимъ ученикамъ произносить въ латинскомъ языкѣ *Qu* не за *kw*, какъ прежде, а просто за *k*, такъ какъ по его мнѣнію древніе Римляне также произносили kamkam вмѣсто quamquam, и kiskis вмѣсто quisquis. Тогда ярость его противниковъ снова проснулась, и ненавистный противникъ Аристотеля былъ забросанъ каменьями, прогнанъ съ каѳедры палками и съ тѣхъ поръ не могъ показываться на улицѣ. Несмотря однако на всѣ предосторожности, онъ вскорѣ послѣ того былъ разбойнически убитъ однимъ изъ этихъ философскихъ бандитовъ.

Надобно еще замѣтить, что то же значеніе и то же вредное вліяніе, какими Аристотель пользовался у философовъ среднихъ вѣковъ, грозило возвратиться снова въ послѣднія десятилѣтія прошлаго вѣка, по крайней мѣрѣ въ Германіи. Повидимому онъ, быть можетъ вмѣстѣ съ схоластиками тѣхъ мрачныхъ временъ, подалъ нашимъ новѣйшимъ натуръ-философамъ примѣръ того темнаго, ухищреннаго, часто туманнаго до непонятности языка, которымъ

старались отличиться эти такъ-называемые міровые мудрецы.....

Сократъ (стр. 3?4). Мудрый и вообще столько разсудительный Сократъ здѣсь позволилъ себѣ зайти слишкомъ далеко въ своей нелюбви къ софистамъ своего времени. Даже въ наукахъ математическихъ онъ отвергалъ, какъ безполезное и вредное, все, что̀ не можетъ дать непосредственной пользы въ дѣлахъ обыкновенной жизни. «Поэтому», разсказываетъ Ксенофонтъ въ Memor. Socr. cap. IV, «онъ совѣтовалъ изучать астрономію только въ той степени, чтобы знать части года и дня, чтобы соображаться съ этимъ въ путешествіяхъ и другихъ дѣлахъ, и настолько» (прибавляетъ онъ простодушно) «конечно могутъ изучить ее охотники и корабельщики. Но онъ самымъ настоятельнымъ образомъ предостерегалъ своихъ учениковъ отъ изученія движеній небесныхъ тѣлъ, ихъ отдаленія отъ земли, причинъ ихъ происхожденія и т. п., потому что онъ не видѣлъ отъ этого никакой пользы, и что тотъ, кто захочетъ заниматься изслѣдованіемъ такихъ вещей, долженъ будетъ отказаться отъ многихъ другихъ, болѣе важныхъ и полезныхъ предпріятій. Эти вещи, прибавлялъ онъ, все-таки останутся всегда тайной для человѣка, и богамъ конечно вовсе не будетъ пріятно, что люди будутъ стараться открыть то, что̀ они заботливо хотятъ скрыть отъ нихъ». — Вотъ до какихъ представленій о божествѣ могъ доходить этотъ великій человѣкъ и вотъ какіе совѣты строитъ онъ на этихъ представленіяхъ! Гдѣ бы мы были теперь, еслибы люди послушались этихъ совѣтовъ? Слѣдствіемъ этого было бы пренебреженіе всѣхъ наукъ и всеобщее варварство. Но къ этой крайности онъ вѣроятно приведенъ былъ софистами, которые занимали аѳинскую молодежь совершенно безполезными и безсодержательными умствованіями. Это побудило его возстать противъ злоупотребленія, но онъ не подумалъ, что его средство открываетъ дорогу для другаго зла. — Его любимѣйшій и вѣрнѣйшій ученикъ, Ксенофонтъ, кажется вполнѣ принялъ

эти мнѣнія своего наставника. Разсказывая объ изгнаніи своего великаго современника Анаксагора, который также хотѣлъ идти въ знаніи звѣзднаго неба дальше, чѣмъ это было угодно владычествовавшей аѳинской черни, которая тогда, для извиненія своей безумной ярости, объявила преслѣдуемаго мудреца сумасшедшимъ, Ксенофонтъ пользуется этимъ случаемъ, чтобы самымъ серьезнымъ образомъ посовѣтовать своимъ читателямъ воспользоваться этимъ урокомъ и не слишкомъ заниматься астрономіей, «чтобы не подвергнуться той же опасности, какъ Анаксагоръ, и не потерять отъ этого разсудка».—Даже Платонъ, въ которомъ такъ часто восхваляли необыкновенныя познанія въ математикѣ и астрономіи, — хотя его сочиненія, какъ ни превосходны они въ другихъ отношеніяхъ, не даютъ объ этомъ никакого свидѣтельства,—даже Платонъ относится очень неблагосклонно къ астрономіи въ новѣйшемъ смыслѣ этого слова. Дѣло въ томъ, что въ его время то, что философы называли «астрономіей», составляло часть ихъ метафизики, сборъ гипотезъ о происхожденіи и цѣли вселенной, о конечности и безконечности матеріи, о первобытномъ хаосѣ, основной матеріи всѣхъ вещей, о міровой душѣ, о νοῦς и ἄπειρον, λόγος и ἄτομον, τὸ ὄν и μὴ τὸ ὄν, и тому подобныхъ утонченностяхъ, которыя всѣ онъ очень защищаетъ и совѣтуетъ ими заниматься со всѣмъ усердіемъ; и между тѣмъ отвергаетъ астрономію, основанную на дѣйствительныхъ наблюденіяхъ, какъ вещь второстепенную, которой могутъ заниматься мелкіе нефилософскіе умы, но которая совершенно недостойна истиннаго мудреца. «Поэтому», говоритъ онъ, «я конечно считаю истинныхъ астрономовъ людьми «мудрыми, но не тѣхъ, которые подобно Гезіоду (?) и «другимъ, претендующимъ на астрономію (καὶ πάντας τοὺς «τοιοῦτους ἀστρονομοῦντες), видятъ эту науку въ томъ, что «наблюдаютъ восхожденіе и захожденіе созвѣздій; но я «разумѣю тѣхъ, которые изслѣдуютъ восемь небесныхъ «сферъ и великую гармонію вселенной, что одно прилично «и достойно ума просвѣщеннаго богами человѣка». Но

ясно, что этотъ совѣтъ «божественнаго Платона», еслибы въ точности послѣдовать ему, привелъ бы къ тому же концу, какъ упомянутый совѣтъ Сократа и Ксенофонта, хотя каждый исходилъ изъ различныхъ оснований.

Алхимія стр. 379.) Какъ алхимія, въ своемъ дальнѣйшемъ развитіи, имѣла свой особый языкъ, такъ и различныя степени ея послѣдователей получили особенныя названія. Обладатели науки назывались мудрецами, стремящіеся къ истинному свѣту—философами, мастера искусства—адептами, а ихъ ученики—алхимистами. Ихъ техническій языкъ состоялъ большей частью изъ картинъ и подобій, и они устроивали этотъ особый языкъ въ особенности для того, чтобы скрывать свои знанія отъ посторонних. Первымъ славнымъ основателемъ своего искусства они считали Гермеса, сына Анубиса, въ древнемъ Египтѣ, которому они приписывали много магическихъ и алхимическихъ книгъ, происшедшихъ конечно въ гораздо болѣе позднѣйшія времена. Поэтому и ихъ искусство называлось также герметическимъ. Впослѣдствіи любовь къ этому таинственному искусству распространилась въ особенности между Римлянами. Калигула уже дѣлалъ опыты, чтобы сдѣлать золото изъ опермента. Зато Діоклетіанъ велѣлъ сжечь всѣ египетскія книги о магіи, изъ опасенія, какъ сказано было въ его эдиктѣ, что богатства, которыя Римляне извлекутъ изъ этого искусства, будутъ возбуждать ихъ къ постояннымъ возстаніямъ противъ имперіи. Но вѣроятнѣе то, что его здравый смыслъ видѣлъ нелѣпость этихъ предпріятій, потому что иначе онъ обратилъ бы эти алхимическія операціи на обогащеніе государственной казны. Въ его время произошли кажется большая часть старыхъ алхимическихъ книгъ, которыя были приписываемы Пиѳагору, Соломону, Демокриту и т. д., но которыя большей частью сочинены были просто египетскими монахами и пустынниками. Древніе Греки занимались этими вещами мало или не занимались вовсе. Римляне обратили на нихъ вниманіе, ка-

жется, только послѣ завоеванія Египта. Оттуда же алхимія перешла въ седьмомъ столѣтіи и къ Арабамъ, которые потому распространили ее въ Испанію и оттуда во всю Европу. Въ средніе вѣка алхиміей всего больше занимались монахи, почему папы впослѣдствіи запретили ее, хотя даже одинъ изъ папъ, Іоаннъ XXII, имѣлъ къ ней большое пристрастіе. Въ тринадцатомъ столѣтіи однимъ изъ знаменитѣйшихъ алхимиковъ былъ Раймундъ Люлли. О немъ разсказываютъ, что во время своего пребыванія въ Лондонѣ онъ превратилъ для короля Эдуарда I массу въ 50,000 фунтовъ ртути въ золото, изъ котораго будто-бы тогда выбита была монета. Это превращеніе такъ-называемыхъ неблагородныхъ металловъ въ благородные стало впослѣдствіи главнѣйшей, если не единственной цѣлью алхимиковъ, и средство, которое они будто-бы нашли для этого, должно было вмѣстѣ съ тѣмъ служить универсальнымъ лекарствомъ, которое бы изгоняло изъ тѣла всѣ болѣзни и сохраняло человѣческую жизнь. Это средство они называли философскимъ камнемъ, Lapis philosophorum, великимъ магистеріумомъ, красной тинктурой, великимъ эликсиромъ, и оно вмѣстѣ съ тѣмъ могло превращать всѣ металлы въ золото.

Другое средство превращать неблагородные металлы въ серебро называлось камнемъ втораго порядка или малымъ магистеріумомъ, или бѣлой тинктурой (Schmieder, Gesch. der Alchemie. Halle, 1832).

Магія (стр. 381). Народное преданье въ средніе вѣка сдѣлало знаменитаго римскаго поэта волшебникомъ, и его стихи употреблялись для пророческихъ и другихъ мистическихъ цѣлей (sortes Virgilianae). Его четвертая эклога уже во времена императора Константина считалась пророчествомъ о близкомъ пришествіи Мессіи (Gibbon, cap. XX).—Мы упомянемъ здѣсь вкратцѣ о названныхъ въ текстѣ и нѣкоторыхъ другихъ людяхъ, заподозрѣнныхъ въ волшебствѣ. Прежде всего вспомнимъ о другомъ Виргиліи, епископѣ зальцбургскомъ. Въ теченіе многихъ

лѣтъ онъ возбуждалъ страхъ своимъ волшебствомъ, пока наконецъ епископъ Мецскій объявилъ его заслуживающимъ костра, потому что онъ вѣрилъ въ антиподовъ.— Геберъ, первый химикъ или алхимикъ у Арабовъ, жилъ въ восьмомъ столѣтіи. Въ его сочиненіяхъ, какъ говорятъ, находится уже наставленіе о приготовленіи ртути.— Раймундъ Люлли родился въ 1234 и принадлежалъ къ одной старой фамиліи въ Пальмѣ, на островѣ Майоркѣ. Въ молодости онъ отличался крайнимъ пристрастіемъ къ чувственнымъ наслажденіямъ; впослѣдствіи сверхъестественныя видѣнія обратили его къ духовнымъ созерцаніямъ. Онъ много лѣтъ пробылъ пилигримомъ на востокѣ, гдѣ въ качествѣ миссіонера хотѣлъ обращать Турокъ. Онъ хотѣлъ даже самъ сдѣлаться основателемъ новаго монашескаго ордена, но намѣреніе это не удалось, хотя, для приготовленія къ этому, онъ провелъ нѣсколько лѣтъ отшельникомъ въ пустынѣ. Впослѣдствіи онъ преподавалъ то, что онъ называлъ своей философіей, въ Римѣ и также въ Парижѣ. Онъ такъ углубился въ свою утонченную мудрость, что наконецъ полагалъ, что можетъ доказать таинства воплощенія и пр. обыкновенными естественными основаніями; и такъ какъ у своихъ соотечественниковъ онъ не нашелъ никакой охоты къ этимъ доказательствамъ, то онъ отправился опять къ могаммеданамъ, и именно въ Тунисъ (1295), гдѣ онъ вызывалъ ученѣйшихъ имамовъ этого города на теологическую диспутацію, посредствомъ которой онъ надѣялся увлечь ихъ всѣхъ на свою сторону. Но одинъ простой факиръ предалъ его властямъ, и Люлли долженъ былъ подвергнуться смертной казни. Онъ былъ изгнанъ изъ страны, съ угрозой, что если вернется опять, то будетъ побитъ каменьями. Тогда онъ снова обратился къ папамъ и соборамъ, быть можетъ, желая привлечь ихъ къ своимъ мнѣніямъ. Послѣ долгихъ безуспѣшныхъ стараній, онъ, уже восьмидесятилѣтнимъ старикомъ, опять воротился въ Тунисъ, гдѣ послѣ одной проповѣди на большой площади побитъ былъ камнями разъяренной чернью. Главнѣйшее сочиненіе его есть «Ars

*

Major seu generalis», написанное имъ для опроверженія ислама. Кромѣ того, отъ него остались и другія сочиненія, заглавія которыхъ уже даютъ понятіе о ихъ достоинствѣ и содержаніи: De Forma Dei. De Convenientia fidei et intellectus in objecto; De Substantia et accidente, in quo probatur Trinitas; De Trinitate in Unitate sive de Essentia Dei; De Ente infinito; De Ente absoluto; De Incarnatione; De Praedestinatione и т. п. (Fleury, Hist. Eccles., vol. 18 — 19). Его «Opera Omnia» издалъ Иво Зальцингеръ, въ Майнцѣ 1722. — Арнольдъ Брешіанскій, одинъ изъ замѣчательнѣйшихъ людей 12-го столѣтія, учился въ Парижѣ у Абелара и въ 1136 вернулся, полный новыми идеями, въ свой родной городъ, гдѣ своими обличительными рѣчами вооружилъ народъ противъ духовенства. Преданный проклятію Иннокентіемъ II, онъ бѣжалъ въ Швейцарію и въ 1144 воротился въ Римъ, гдѣ снова началъ свои проповѣди. Такъ какъ его защищали народъ и сенатъ, то онъ сопротивлялся даже самому папѣ Анастасію IV, и его римское господство,—потому что такъ можно это назвать, — продолжалось десять лѣтъ, пока наконецъ Адріанъ IV одолѣлъ смѣлаго противника при помощи императора Фридриха Барбароссы. Онъ былъ схваченъ (1155 , сожженъ заживо какъ еретикъ и волшебникъ и пепелъ его брошенъ въ Тибръ (Gibbon, cap. 69). — Петръ изъ Апоно, знаменитый врачъ начала четырнадцатаго вѣка, жилъ и пользовался большимъ уваженіемъ въ Венеціи, гдѣ онъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, считался за великаго астронома, хотя онъ занимался только астрологіей и алхиміей, и занимался такъ неосторожно, что въ 1316 г. онъ былъ сожженъ in effigie какъ волшебникъ; самъ онъ убѣжалъ и вскорѣ потомъ умеръ, въ 1320. Отъ него осталось еще сочиненіе объ астролябіи. — Парацельзъ, или Θеофрастъ Парацельзъ изъ Гогенгейма, называемый также Бомбастомъ, родился около 1490, въ кантонѣ Швицъ. Онъ былъ посвященъ въ таинства алхиміи своимъ учителемъ, знаменитымъ химикомъ Тритеміемъ, аббатомъ Спангеймскимъ, и великимъ лаборантомъ Сигизмундомъ Фуг-

героиъ. Онъ объѣхалъ потомъ большую часть Европы въ качествѣ врача и химика, и счастливымъ леченьемъ скоро пріобрѣлъ себѣ большую славу. Около 1527 онъ сдѣлался профессоромъ медицины въ Базелѣ, гдѣ онъ объявилъ себя противъ сочиненій Галена и Авиценны, которыя онъ публично сжегъ, и взамѣнъ того взялъ подъ свою защиту сочиненія Гиппократа. Онъ съ забавной гордостью присвоивалъ себѣ единовластіе въ медицинѣ. Перессорившись съ базельскимъ магистратомъ, онъ опять отправился врачемъ въ Германію, гдѣ и умеръ въ Зальцбургѣ въ 1541 г. Еще долго по своей смерти онъ пользовался большой славой какъ врачъ, алхимикъ, астрологъ и теософъ, также какъ магикъ и геомантъ. Главнѣйшія изъ его idées fixes были: непосредственная эманація человѣка изъ Божества, вліяніе звѣздъ на человѣческое тѣло и философскій камень. Онъ старался примѣнить каббалу къ медицинѣ. Изъ введенныхъ имъ медицинскихъ средствъ выше всѣхъ стоялъ опіумъ. Какъ говорятъ, онъ первый примѣнилъ употребленіе меркурія противъ извѣстныхъ заразительныхъ болѣзней. Полнѣйшее изданіе его сочиненій вышло въ Женевѣ въ 1658, 2 тома f-o.—Пико де-Мирандола, графъ, одинъ изъ самыхъ ученыхъ и вмѣстѣ самыхъ странныхъ людей своего времени, род. 1463, человѣкъ съ необыкновенными дарованіями, и въ особенности съ громадной памятью. Въ 1486 г. онъ выставилъ при одной церкви въ Римѣ 900 тезисовъ изъ всѣхъ наукъ, о которыхъ онъ предлагалъ диспутировать съ каждымъ желающимъ ученымъ, на всякомъ языкѣ и въ какомъ угодно стихотворномъ размѣрѣ. Никто не рѣшился выйти на этотъ диспутъ, но зато заподозрили ортодоксальность его тезисовъ, почему онъ издалъ свою ученую «Апологію». Онъ велъ самую строгую жизнь, чтобы имѣть возможность вполнѣ посвятить себя наукѣ. Его «Heptaplus» есть мистическое истолкованіе исторіи творенія. Главной цѣлью его жизни было соединеніе Платона и Аристотеля. Онъ жилъ въ самыхъ тѣсныхъ отношеніяхъ съ знаменитѣйшими и сильнѣйшими людьми своего времени

и умеръ въ 1494 въ своемъ помѣстьѣ близъ Флоренціи, которое подарилъ ему Лоренцо Медичи. Современники прославляли его какъ чудо генія и учености. Онъ былъ противникъ астрологіи, но несмотря на то былъ преданъ мистицизму.—Робертъ Гростетъ (Grostête), профессоръ философіи въ Парижѣ и Оксфордѣ, епископъ Линкольнскій (+ 1253), переводчикъ многихъ сочиненій Аристотеля и авторъ руководства къ физикѣ и многихъ сочиненій о свободныхъ искусствахъ.—Гербертъ или Сильвестръ II, какъ онъ назывался папой, умеръ въ 1003 со славой одного изъ ученѣйшихъ людей своего времени. Его противникъ, епископъ Оттонъ, увѣрялъ серьезно, что Гербертъ обязанъ былъ своимъ высокимъ положеніемъ только союзу со злыми духами...

(Стр. 392). Ѳома Аквинатъ (католическій святой), родился въ 1224 въ Неаполѣ, умеръ 1274. Это — схоластическій философъ, имѣвшій самое сильное вліяніе. Свое первое образованіе онъ получилъ у бенедиктинцевъ на Монте Касино, а впослѣдствіи въ университетѣ въ Неаполѣ. Противъ воли своихъ родителей онъ вступилъ въ 1243 г. въ доминиканскій орденъ, затѣмъ отправлялся въ Парижъ и въ Кельнъ,—въ этомъ послѣднемъ городѣ онъ хотѣлъ пользоваться преподаваніемъ знаменитаго схоластика Альберта Великаго. Вскорѣ потомъ онъ выступилъ учителемъ схоластики въ Парижѣ, гдѣ читалъ свои лекціи съ величайшимъ успѣхомъ до 1261. Затѣмъ онъ училъ, какъ странствующій философъ, попеременно въ Римѣ, Болоньѣ, Пизѣ и другихъ городахъ Италіи. Въ послѣднее время своей жизни онъ жилъ въ доминиканскомъ монастырѣ въ Неаполѣ и отказался отъ предложеннаго ему архіепископскаго сана, чтобы совершенно посвятить себя въ уединеніи своимъ занятіямъ. Еще при жизни и долго послѣ своей смерти онъ пользовался величайшимъ уваженіемъ въ церкви и между учеными своего и послѣдующихъ временъ. Какъ большая часть схоластиковъ, онъ не зналъ греческаго и еврейскаго языковъ. Главныя сочиненія его:

Summa Theologiae; Quaestiones disputatae et quodlibetales; Opuscula theologica и его Комментарій на Libri Sententiarum Петра Ломбарда. Его главнѣйшимъ теологическимъ противникомъ былъ Дунсъ Скотъ. Черезъ нихъ весь схоластическій міръ раздѣлялся на двѣ партіи, Ѳомистовъ и Скотистовъ, или номиналистовъ и реалистовъ. Когда ожесточенный споръ этихъ двухъ партій уже давно кончился, онъ возобновился еще разъ въ концѣ 16-го столѣтія между такъ-называемыми Молинистами (іезуитами и францисканцами) и Янсенистами, изъ которыхъ первые держались вообще Скотистовъ, а послѣдніе ученій Августина и Ѳомы Аквината, хотя обѣ стороны во многомъ уклонились отъ своихъ первыхъ учителей.

(Стр. 476.) Николай Коперникъ родился въ Торнѣ въ 1472 (или, по Местлину, въ 1473). Отецъ его былъ хирургъ въ Краковѣ, а мать, Барбара Вацельродтъ была сестра епископа Эрмеландскаго. Свое первое высшее образованіе онъ получилъ въ Краковскомъ университетѣ, гдѣ получилъ степень доктора медицины. На 23-мъ году онъ предпринялъ путешествіе въ Италію, гдѣ сначала жилъ въ Болоньѣ у знаменитаго тогда астронома Доминика Марія Новарра, а потомъ въ Римѣ, гдѣ онъ получилъ мѣсто преподавателя математики. Черезъ нѣсколько лѣтъ онъ воротился въ Торнъ и по вліянію своего дяди, епископа Эрмеландскаго, получилъ каноникатъ въ Фрауэнбургѣ. Первые годы онъ провелъ тамъ въ спорахъ съ орденомъ нѣмецкихъ рыцарей, который нарушалъ права его духовнаго владѣнія. Добившись наконецъ спокойствія, онъ весь отдался своей должности и своему изученію. Его епископъ и самъ король часто поручали ему государственныя дѣла, между прочимъ поправленіе упавшаго тогда денежнаго курса. Свои досуги онъ отдавалъ астрономіи, для чего, какъ говорятъ, устроилъ себѣ много инструментовъ, большей частью изъ дерева, и дѣлалъ съ ихъ помощью много наблюденій. Съ 1516 г. онъ занялся въ особенности точнѣйшимъ опредѣ-

леніемъ времени обращенія луны къ чему подалъ поводъ снова возбужденный на Литеранскомъ соборѣ вопросъ объ исправленіи календаря, которое впрочемъ исполнено было уже въ 1582 г. Григоріемъ XIII. Около 1530 г. онъ, кажется, уже написалъ свое великое произведеніе, заключавшее въ себѣ открытіе новой системы міра; но изданіе его было отложено имъ до 1542 г. Въ 1536 г. кардиналъ Николай Шомбергъ получилъ отъ автора копію этого сочиненія, и, черезъ три года послѣ того, Ретикъ, профессоръ въ Виттенбергѣ, оставилъ свою каѳедру, чтобы отправиться къ Копернику и узнать отъ него самого его новую систему. Ретикъ еще въ 1539 году напечаталъ сочиненіе, подъ названіемъ «Narratio», адресованное къ математику Шонеру въ Нюрнбергѣ, и черезъ это сочиненіе открытіе его учителя въ первый разъ получило общую извѣстность. Въ числѣ причинъ, побуждавшихъ Коперника такъ долго откладывать изданіе своего сочиненія, было, говорятъ, и то, что онъ хотѣлъ отклонить отъ себя насмѣшки невѣждъ. Его противники, называвшіе его славолюбивымъ нововводителемъ, уговорили одного писателя комедій, чтобы онъ вывелъ астронома на сцену, какъ Аристофанъ Сократа, и осмѣялъ его передъ народомъ Наконецъ, побуждаемый своими друзьями, онъ хотѣлъ издать только одни Таблицы солнца и планетъ, какъ они слѣдовали изъ его теоріи, въ надеждѣ, какъ онъ говорилъ, что знатоки дѣла съумѣютъ извлечь изъ нихъ лежащую въ ихъ основаніи теорію. Но друзья его, въ особенности епископъ кульмскій, Тидеманнъ Гизе, не соглашались на это, и онъ рѣшился наконецъ передать этому Гизе свою уже давно оконченную рукопись для изданія. Гизе послалъ ее къ Ретику, который тотчасъ напечаталъ ее въ Нюрнбергѣ подъ надзоромъ своихъ ученыхъ друзей Шонера, Озіандера и др. Книга вышла подъ заглавіемъ: «Nicolai Copernici, Torinensis, de Revolutionibus orbium coelestium libri sex cum tabulis expeditis, Norimbergae, 1543, f-o». Позднѣйшія изданія сдѣланы были въ Базелѣ 1566 и въ Амстердамѣ 1617. Незадолго

до окончанія печатанія семидесятилѣтній старикъ, который былъ еще крѣпокъ, заболѣлъ. Параличъ отнялъ у него правую сторону; его умственныя силы также упали и онъ умеръ 24 мая 1543. Только за нѣсколько часовъ до смерти ему представленъ былъ первый, только-что прибывшій экземпляръ цѣлаго сочиненія. Коперникъ былъ похороненъ въ Фрауэнбургскомъ соборѣ передъ алтаремъ. Біографіи Коперника написаны были Гассенди, Лихтенбергомъ и Вестфаленъ.

(Стр. 517). Іоганнъ Кеплеръ родился 27 декабря 1571 г. въ Магштадтѣ, деревнѣ около Вейля, въ Виртембергѣ, гдѣ отецъ его былъ трактирщикомъ. Первоначальное воспитаніе его было очень заброшено. По смерти своего отца онъ поступилъ въ монастырскую школу въ Маульброннѣ, а потомъ въ Тюбингенскій университетъ. Здѣсь, какъ и всю его жизнь, его одолѣвала бѣдность. Въ 1593 онъ сдѣлался профессоромъ математики въ Грецѣ, и здѣсь же началъ заниматься астрономіей. Въ 1596 онъ издалъ свое первое большое сочиненіе: «Prodromus dissertationum cosmographicarum, continens Mysterium Cosmographicum», и это сочиненіе носитъ уже вполнѣ отпечатокъ его характера, который такъ оригинально развился впослѣдствіи. Онъ защищаетъ здѣсь систему Коперника и обнаруживаетъ при этомъ много проницательности ума, но вмѣстѣ даетъ еще больше простора фантазіи. Черезъ три года онъ переселился въ Прагу, чтобы работать по астрономіи вмѣстѣ съ Тихо Браге, съ которымъ онъ еще раньше былъ въ перепискѣ. По протекціи Тихо онъ получилъ здѣсь мѣсто императорскаго математика; но такъ какъ вслѣдствіе стѣсненій, причиненныхъ Тридцатилѣтней войной, ему не платили здѣсь его жалованья, то въ 1610 г., послѣ одиннадцатилѣтней стѣснительной жизни въ Прагѣ, онъ отправился профессоромъ математики въ Линцъ, гдѣ прожилъ еще пятнадцать лѣтъ въ не менѣе трудныхъ обстоятельствахъ. Въ 1625 г. онъ поступилъ на службу къ одному частному человѣку въ

Ульмъ, гдѣ занимался черченіемъ ландкартъ и т. п., но такъ какъ и здѣсь не соблюдались заключенныя съ нимъ условія, то въ 1628 онъ поступилъ на службу къ Валленштейну, который далъ ему профессорское мѣсто въ Ростокскомъ университетѣ, гдѣ онъ имѣлъ право патроната. Но такъ какъ ему не платили жалованья и здѣсь, онъ отправился на рейхстагъ въ Регенсбургъ, чтобы тамъ выпросить себѣ уплату все-еще не доплаченной пенсіи. Вскорѣ по прибытіи въ Регенсбургъ, Кеплеръ, вслѣдствіе трудностей дороги и вездѣ преслѣдовавшей его заботы, заболѣлъ и умеръ 15 ноября 1631, на шестидесятомъ году жизни. Князь примасъ Дальбергъ поставилъ ему въ 1808 г. въ Регенсбургѣ кирпичный памятникъ на деньги, собранныя по подпискѣ. Но истинный памятникъ его начертанъ огненными буквами на звѣздномъ небѣ, гдѣ могутъ видѣть его благодарные соотечественники, если они разумѣютъ эти буквы, и гдѣ другіе будутъ читать ихъ и тогда, когда объ самихъ этихъ соотечественникахъ, вѣроятно, не будетъ больше и рѣчи.

Кромѣ названныхъ выше, главнѣйшія сочиненія Кеплера слѣдующія: Paralipomena ad Vitellionem, quibus astronomiae pars optica traditur, Франкфуртъ на М. 1604;— Astronomia nova αἰτιολογητός, seu Physica cœlestis tradita commentariis de motibus Stellae Martis, Прага 1609;— Dioptrica, Аугсбургъ 1611; — Eclogae Chronicae, Франкф. 1615;—Stereometria doliorum vinariorum, Линцъ 1615;— Epitome astronomiae Copernicanae, 2 т. Линцъ 1618;— Harmonice Mundi, Линцъ 1619;—De Cometis, Аугсбургъ 1619;—Chilias Logarithmorum, Марбургъ 1624;—Tabulae Rudolphinae, quibus astronomiae restauratio continetur, Ульмъ 1627; — Somnium astronomicum, opus posthumum de astronomia lunari, Франкф. 1634;—Kepleri aliorumque epistolae mutuae, изд. Гауша, Лейпцигъ 1718. — Другія остающіяся весьма многочисленныя рукописи Кеплера были куплены Петербургской Академіей Наукъ. Его біографія помѣщена въ упомянутой книгѣ Гауша. (Ср.

Kepler's Leben und Wirken, von Breitschwert. Stuttgart. 1831).

(Стр. 557). Тихо де-Браге родился 14 декабря 1546 въ Кнутструпѣ, въ Шоніи, и умеръ въ октябрѣ 1601 въ Прагѣ. Родители его происходили оба изъ старыхъ дворянскихъ фамилій въ Даніи. Большую часть своей молодости до тринадцатаго года онъ провелъ въ домѣ своего бездѣтнаго дяди Юргена, до поступленія въ Копенгагенскій университетъ въ 1559 г. Здѣсь, какъ говорятъ, сильное впечатлѣніе, произведенное на него солнечнымъ затмѣніемъ 21 августа 1560, побудило его заняться изученіемъ астрономіи. Въ 1562 г. онъ отправился въ Лейпцигскій университетъ, гдѣ долженъ былъ изучать право, но все свободное время и свои деньги онъ посвящалъ астрономіи, для чего накупилъ себѣ инструментовъ. Когда по возвращеніи на родину, въ 1565, онъ увидѣлъ, что его родные съ неудовольствіемъ смотрятъ на его занятія любимой наукой, онъ отправился опять въ Германію, гдѣ жилъ попеременно въ Ростокѣ, Виттенбергѣ и Аугсбургѣ, и въ особенности занимался астрономіей и химіей. Въ 1570 онъ вернулся опять въ Данію, гдѣ другой его дядя построилъ ему близь Кнутструпа частную обсерваторію. Здѣсь онъ открылъ, 11 ноября 1572, извѣстную новую звѣзду въ созвѣздіи Кассіопеи. Этимъ онъ пріобрѣлъ благосклонность короля Фридриха II, по приглашенію котораго онъ рѣшился читать астрономическія лекціи въ Копенгагенѣ. Вскорѣ потомъ онъ женился на дочери одного крестьянина его родины, Христинѣ, и этотъ бракъ навлекъ ему со стороны его родныхъ вражду, которая вредно дѣйствовала на всю остальную его жизнь. Въ 1575 г. онъ сдѣлалъ путешествіе по Германіи, присутствовалъ при коронаціи императора Рудольфа въ Регенсбургѣ, и, сдѣлавши большой запасъ астрономическихъ книгъ и инструментовъ, возвратился въ Данію. Король Фридрихъ II, которому онъ былъ въ особенности рекомендованъ ландграфомъ гессенскимъ, Вильгельмомъ IV,

далъ ему въ 1576 годовое жалованье въ 2000 талеровъ, и подарилъ ему также въ пожизненное владѣніе прекрасный и плодородный островъ Гвенъ, лежащій въ Орезундѣ, между Зеландіей и Шоніей, употребилъ значительную сумму на постройку тамъ замка и наконецъ увеличилъ его доходы значительными ленами въ Норвегіи и канонникатомъ въ Рёскильдѣ. Упомянутый замокъ, которому онъ далъ совершенно астрономическое устройство, названъ былъ Ураніей, и тамъ же устроена собственная обсерваторія и химическая лабораторія, въ большихъ размѣрахъ для того времени. Здѣсь онъ жилъ и работалъ, окруженный многочисленными учениками и друзьями, въ средѣ своего семейства, двадцать одинъ годъ, уважаемый и даже посѣщаемый всѣми высоко-поставленными лицами Европы, которые, посѣщая Данію, не оставляли ея, не видѣвъ Тихо, знаменитѣйшаго человѣка страны. Но по смерти Фридриха II окончилась для него и милости двора. Когда министръ Валькедорфъ посѣтилъ островъ Гвенъ, на него напала большая собака Тихо, и онъ вообще нашелъ, что хозяинъ острова принялъ его не съ достаточнымъ почетомъ. Онъ явился тогда ожесточеннымъ противникомъ Тихо при молодомъ королѣ Христіанѣ IV, и по его нападкамъ Тихо потерялъ все, чтò получилъ прежде отъ королевскаго двора. Наконецъ въ 1597 Тихо нашелся вынужденнымъ оставить свой островъ и даже отечество, чтобы избавиться отъ преслѣдованій мстительнаго врага. Онъ отправился въ Ростокъ, гдѣ пробылъ почти годъ, и затѣмъ приглашенъ былъ императоромъ Рудольфомъ II въ Прагу, въ качествѣ астронома, съ 3000 дукатовъ жалованья. Здѣсь, въ замкѣ Бенатекъ, близь Праги, подаренномъ ему императоромъ, онъ устроилъ новую обсерваторію и химическую лабораторію. Черезъ два года онъ нашелъ это зданіе недостаточно удобнымъ для своихъ работъ и поселился въ Прагѣ во дворцѣ, который императоръ купилъ ему за 22,000 талеровъ и который онъ самъ устроилъ для своихъ занятій. Черезъ нѣсколько мѣсяцевъ послѣ того онъ

умеръ 13 октября 1601 г. Тихо справедливо считается первымъ и самымъ точнымъ наблюдателемъ своего времени, и съ него начинается періодъ лучшей наблюдательной астрономіи новѣйшаго времени. Онъ былъ однимъ изъ противниковъ Коперниковой системы, которой онъ въ 1582 г. противопоставилъ другую, — эта другая система до сихъ поръ носитъ его имя, но теперь на нее уже не обращается вниманія. Онъ не могъ вполнѣ освободиться и отъ астрологіи. Его инструменты, большей частью очень дорогіе, купленные Рудольфомъ II, послѣ сраженія при Бѣлой Горѣ близъ Праги, въ 1620, были по большей части уничтожены, и только немногіе, кажется, еще хранятся въ Прагѣ. Жизнь Тихо Браге описывали Вандаль (Копенгагенъ, 1783) и Гельфрехтъ (Гофъ, 1787).

ОПЕЧАТКА.

Стр. 67 вм. τω Προῦτου чит. τοῦ Πρώτου.

